

**PENGARUH PENAMBAHAN KOMBINASI DAUN CINCAU
HITAM (*Mesona palustris* BL) DAN PROBIOTIK SEBAGAI
ADITIF PAKAN DALAM BENTUK ENKAPSULASI
TERHADAP PENAMPILAN PRODUKSI
AYAM PETELUR**

SKRIPSI

Oleh :

Siti Khairani

NIM. 145050100111156



**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
2018**



**PENGARUH PENAMBAHAN KOMBINASI DAUN CINCAU
HITAM (*Mesona palustris* BL) DAN PROBIOTIK SEBAGAI
ADITIF PAKAN DALAM BENTUK ENKAPSULASI
TERHADAP PENAMPILAN PRODUKSI
AYAM PETELUR**

SKRIPSI

Oleh :

Siti Khairani

NIM. 145050100111156



**Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh
gelar Sarjana Peternakan pada Fakultas Peternakan
Universitas Brawijaya**

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
2018**



PENGARUH PENAMBAHAN KOMBINASI DAUN CINCAU
HITAM (*Mesona palustris* BL) DAN PROBIOTIK SEBAGAI
ADITIF PAKAN DALAM BENTUK ENKAPSULASI
TERHADAP PENAMPILAN PRODUKSI
AYAM PETELUR

SKRIPSI

Oleh :

Siti Khairani

NIM. 145050100111156

Telah dinyatakan lulus dalam ujian sarjana
Pada Hari/Tanggal : 8 Februari 2018

	Tanda Tangan	Tanggal
Pembimbing Utama		
<u>Dr. M. Halim Natsir, S.Pt, MP</u>
NIP. 19711224199802 1 001		
Pembimbing Pendamping		
<u>Dr. Ir. Osfar Sjojfan, M.Sc</u>
NIP. 19600422198811 1 001		
Dosen Penguji		
<u>Heni Setyo Prayogi, S.Pt, M.ASc</u>
NIP. 19780226200501 1 001		
<u>Dr. Ir. Mashudi, M.Agr. Sc</u>
NIP. 19610519198802 1 001		
<u>Dr. Ir. Imam Thohari, MP</u>
NIP. 19590211198601 1 002		

Mengetahui,
Dekan Fakultas Peternakan
Universitas Brawijaya

Prof. Dr. Sc. Agr. Ir. Suyadi, MS
NIP. 19620403 198701 1 001
Tanggal :



RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di kota Medan, Sumatera Utara pada tanggal 09 April 1997 dari ayah bernama Abdul Rahim dan ibu bernama Ratna Sari. Penulis merupakan anak kedua dari empat bersaudara. Penulis menempuh pendidikan Sekolah Dasar di SD Hangtuah II Titipapan, Medan pada tahun 2002 dan lulus pada tahun 2008. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 11 Medan pada tahun 2008 dan lulus pada tahun 2011. Penulis melanjutkan pendidikannya di Sekolah Menengah Atas di SMA Dharmawangsa Medan pada tahun 2011 dan selesai pada tahun 2014. Setelah tamat SMA, penulis melanjutkan pendidikan perguruan tinggi negeri, tepatnya di Universitas Brawijaya Fakultas Peternakan dengan minat Nutrisi dan Makanan ternak.

Penulis aktif di organisasi intra maupun ekstra kampus. Dalam organisasi ekstra kampus, penulis terlibat secara aktif di Himpunan Mahasiswa Islam (HMI) sebagai Staff Pemberdayaan Perempuan. Sementara pengalaman organisasi intra kampus penulis dapatkan dari Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) sebagai Staff Ahli Sosial Mahasiswa Kabinet Bersama, Wakil Presiden Kabinet Produktif Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya, Ikatan Senat Mahasiswa Peternakan Indonesia (ISMAPETI), Kelompok Ilmiah Mahasiswa (KIM) sebagai anggota *Research and Implementation Departement*, Majalah Fakultas Peternakan (MAFATERNA) sebagai koordinator usaha, dan Barisan Orang Sukses (BOS) sebagai anggota *Poultry Club* di Fakultas Peternakan. Penulis juga aktif di kepanitiaan kampus yaitu hari susu nusantara 2017, PKKMA 2016-2017, dan kepanitiaan organisasi lainnya.

Selain itu penulis juga aktif di bidang akademik sebagai Asisten Praktikum mata kuliah Biologi 2015-2016, Koordinator

Asisten Ilmu Produksi Ternak Unggas dan Asisten Manajemen Produksi Non Ruminansia (Unggas) 2017. Penulis telah melaksanakan praktek kerja lapang (PKL) di PT. Charoen Pokphand Indonesia, Krian, Jawa Timur. Prestasi yang pernah diperoleh penulis yaitu finalis rector cup 2014, juara 1 lomba karya tulis se-malang raya yang diadakan oleh Islamic Students Association 2016, juara harapan 1 lomba karya tulis ilmiah nasional Exist Fair di Universitas Negeri Jember 2017, Top 8 Brawijaya Start Up Action 2017.



THE EFFECT OF ADDITIONAL COMBINATION OF BLACK CINCAU LEAVES (*Mesona palustris* BL) AND PROBIOTIC AS FEED ADDITIVE IN FORM OF ENCAPSULATION ON LAYER PRODUCTION PERFORMANCE

Siti Khairani¹, M. Halim Natsir² and Osfar Sjojfan²

¹Student in Animal Science Study Program

²Lecture of Animal Nutrition and Feed Departement

Animal Science Faculty, Brawijaya University

Email : siti.khairani09@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of this research was to determine the addition of natural feed additives from the combination of black cincau leaves and probiotics in the form of encapsulation in layers production performance which is feed consumption, hen day productio, egg mass, feed conversion and income over feed cost. This research used layers that is age of 28 weeks as much as 80 hens. The average egg mass used before the research is $64,63 \pm 2,97$ g/day and coefficients of diversity is 4,59%. The method used is the experimental method with a complete randomized design with four treatment and four repeats every repeat consist of five layers. The treatment used was P0: Basal feed, P1: Basal feed+ combination of black cincau leaves encapsulation and probiotics 0,5%, P2: Basal feed + combination of black cincau leaves encapsulation and probiotics 1%, P3: Basal feed + combination of black cincau leaves encapsulation and probiotics 1,5%. The variables used was feed consumption, hen day production, egg mass, feed conversion and income over feed cost. Data was analyzed using complete randomized design if there were significant effect it would be future e tested with Duncan's Multiple Range Test. The results showed that the combination of black cincau leaves and probiotics in the form of encapsulation did not give significant effect ($P > 0.05$) on the

layers production performance (feed consumption, hen day production, egg mass, feed conversion and income over feed cost) and the addition of 1.5% combination of black cincau leaves encapsulation and probiotics give the best results of all observed variables.

Keywords: Black Cincau Leaves, Encapsulation, Layer, Phybiotic, Probiotics, Production Performance



PENGARUH PENAMBAHAN KOMBINASI DAUN CINCAU HITAM (*Mesona palustris* BL) DAN PROBIOTIK SEBAGAI ADITIF PAKAN DALAM BENTUK ENKAPSULASI TERHADAP PENAMPILAN PRODUKSI AYAM PETELUR

Siti Khairani¹, M. Halim Natsir² dan Osfar Sjoifan²

¹Mahasiswa Program Studi Peternakan,

²Dosen Nutrisi dan Makanan Ternak

Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya

Email : siti.khairani09@gmail.com

RINGKASAN

Fitobiotik merupakan salah satu feed aditif alami yang berasal dari tumbuhan yang dapat meningkatkan kemampuan saluran pencernaan. Probiotik adalah kultur tunggal ataupun campuran dari mikrobia hidup yang dikonsumsi manusia dan/atau hewan, dan memiliki efek menguntungkan bagi inangnya (manusia maupun hewan) dengan cara menjaga keseimbangan mikroflora alami yang ada dalam tubuh. Enkapsulasi proses untuk melapisi material dalam melindungi material dari kerusakan fisik.

Penelitian ini dilaksanakan pada Juli – Agustus 2016 bertempat di peternakan ayam petelur Dusun Rejoso RT 03 RW 10 Desa Junrejo, Kota Batu dan Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Malang. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan level aditif pakan alami dari kombinasi daun cincau hitam dan probiotik dalam bentuk enkapsulasi dalam pakan ayam petelur periode layer terhadap penampilan produksi (konsumsi pakan, *hen day production*, *egg mass*, dan konversi pakan dan *Income Over Feed Cost*).

Penelitian ini menggunakan ayam ras petelur fase layer yaitu umur 28 minggu sebanyak 80 ekor. Rataan *egg mass* yang digunakan sebelum dilakukan penelitian adalah $64,63 \pm 2,97$ g dan koefisien keragaman sebesar 4,59%. Pemberian penambahan

pakan ayam petelur periode layer dengan kombinasi daun cincau hitam dan probiotik dalam bentuk enkapsulasi. Metode yang digunakan adalah metode percobaan dengan menggunakan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan menggunakan empat perlakuan dan empat ulangan setiap ulangan terdiri dari lima ekor ayam petelur. Perlakuan yang digunakan adalah sebagai berikut: P0 : Pakan basal, P1 : Pakan basal+Kombinasi Enkapsulasi Daun Cincau Hitam dan Probiotik 0,5%, P2 : Pakan basal Pakan basal+Kombinasi Enkapsulasi Daun Cincau Hitam dan Probiotik 1%, P3 : Pakan basal+Kombinasi Enkapsulasi Daun Cincau Hitam dan Probiotik 1,5%, Variabel yang diteliti terdiri dari konsumsi pakan, *hen day production* (HDP), *egg mas*, konversi pakan dan *income over feed cost* (IOFC). Data dianalisa menggunakan rancangan acak lengkap (RAL), apabila diantara perlakuan menunjukkan hasil yang berbeda nyata atau berbeda sangat nyata akan dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan's.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi daun cincau hitam dan probiotik dalam bentuk enkapsulasi tidak memberikan pengaruh nyata ($P>0.05$) terhadap penampilan produksi meliputi konsumsi pakan, *hen day production*, *egg mass*, konversi pakan dan *income over feed cost* (IOFC) ayam petelur periode layer. Rata – rata setiap perlakuan terhadap konsumsi pakan yaitu P0 ($117,62\pm0,67$), P1 ($118,34\pm0,95$), P2 ($116,68\pm1,94$) dan P3 ($118,05\pm0,22$). Rata - rata setiap perlakuan terhadap HDP yaitu P0 ($84,57\pm6,17$), P1 ($84,64\pm6,50$), P2 ($83,00\pm3,54$) dan P3 ($89,80\pm2,78$). Rata – rata setiap perlakuan terhadap *egg mass* yaitu P0 ($53,24\pm4,17$), P1 ($52,79\pm4,56$), P2 ($53,72\pm3,29$) dan P3 ($57,27\pm4,30$). Rata – rata setiap perlakuan terhadap konversi pakan yaitu P0 ($2,26\pm0,21$), P1 ($2,28\pm0,19$), P2 ($2,21\pm0,10$) dan P3 ($2,11\pm0,17$). Rata-rata setiap perlakuan terhadap IOFC yaitu P0 ($652,20\pm30,83$), P1 ($546,75\pm116,24$), P2 ($559,28\pm85,15$), P3 ($600,85\pm106,00$).

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penambahan aditif pakan berupa kombinasi daun cincau hitam dan probiotik dalam bentuk enkapsulasi belum dapat meningkatkan penampilan produksi ayam petelur tetapi penambahan level 1,5%

pada pakan menunjukkan hasil yang terbaik ditinjau dari konsumsi pakan, HDP, *egg mass*, konversi pakan. Namun, penambahan kombinasi daun cincau hitam dan probiotik dalam bentuk enkapsulasi menurunkan nilai *Income Over Feed Cost*.





KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah yang Maha Kuasa yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya serta shalawat da salam pada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini yang berjudul “Pengaruh Penambahan Kombinasi Daun Cincau Hitam (*Mesona palustri* BL) dan Probiotik sebagai Aditif Pakan dalam Bentuk Enkapsulasi Terhadap Penampilan Produksi Ayam Petelur” dengan baik. Laporan skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata satu (S-1) Sarjana Peternakan pada Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Oleh karena itu, dalam kesempatan penulis juga sangat berterima kasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Abdul Rahim dan Ibu Ratna Sari, selaku orang tua atas doa dan dukungannya baik secara moril maupun materiil dalam pelaksanaan penelitian dan penyelesaian laporan skripsi.
2. Dr. M. Halim Natsir, S.Pt, MP, selaku Pembimbing Utama yang telah memberikan arahan, saran dan bimbingan dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan laporan skripsi
3. Dr. Ir. Osfar Sjoftjan M.Sc, selaku Pembimbing Pendamping yang telah mengarahkan dan memberikan saran serta bimbingan sehingga dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan laporan skripsi dapat terselesaikan.
4. Prof. Dr. Sc.Agr.Ir. Suyadi, MS., selaku Dekan Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya.

5. Dr. Ir. Sri Minarti, MP., selaku Ketua Jurusan Ilmu Peternakan yang telah banyak membina kelancaran proses studi.
6. Dr. Agus Susilo, S.Pt, MP., selaku Ketua Program Studi Ilmu Peternakan yang telah banyak membantu kelancaran proses studi.
7. Bapak Arifin, selaku pemilik peternakan ayam petelur yang telah memberikan kesempatan dan memfasilitasi proses penelitian.
8. Tim penelitian yang telah bekerja sama dan membantu selama proses penelitian mulai dari awal penelitian hingga akhir penelitian.
9. Mas Reynaldy yang telah membantu selama proses penelitian ini dan skripsi.
10. Teman – Teman Seperjuangan Kader HMI Komisariat Peternakan angkatan 2014 serta adik – adik kader yang telah membantu dan memberi dukungan penulis pada berbagai hal.
11. Semua pihak yang telah membantu selama pelaksanaan penelitian hingga penyusunan laporan skripsi

Penulis menyadari masih terdapat banyak kesalahan dalam penulisan Skripsi ini, sehingga penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan laporan skripsi ini. Semoga laporan skripsi ini dapat bermanfaat bagi mahasiswa Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya dan semua pihak yang membaca serta yang melaksanakan penelitian ini.

Malang, Januari 2018

Penulis

DAFTAR ISI

Isi	Halaman
RIWAYAT HIDUP.....	i
ABSTRACT	iii
RINGKASAN	v
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
DAFTAR SINGKATAN.....	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan	5
1.4 Kegunaan	5
1.5 Kerangka Pikir.....	5
1.6 Hipotesis.....	10
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	11
2.1 Daun Cincau Hitam	11
2.2 Aditif Pakan	14
2.3 BAL (Bakteri Asam Laktat)	19
2.4 Enkapsulasi.....	22
2.4.1 Gum Arab.....	24
2.4.2 Whey	25
2.4.3 Skim	26
2.5 Ayam Petelur.....	28
2.6 Pakan Ayam Petelur.....	30
2.7 Penampilan Produksi.....	33

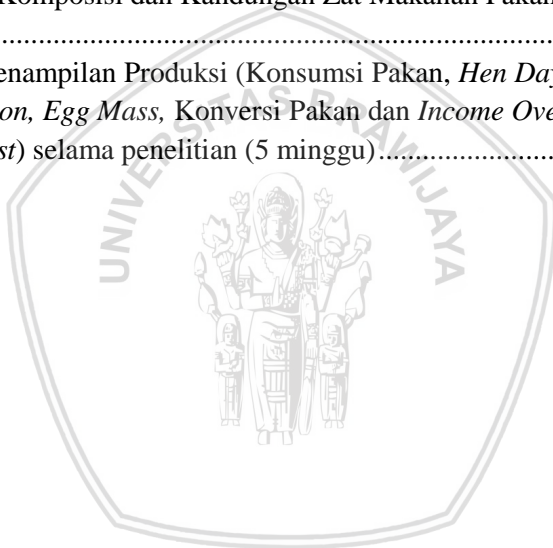
2.7.1 Konsumsi Pakan	33
2.7.2 <i>Hen Day Production</i> (HDP)	35
2.7.3 <i>Egg Mass</i>	36
2.7.4 Konversi Pakan.....	37
2.7.5 <i>Income Over Feed Cost</i> (IOFC)	38
BAB III MATERI DAN METODE PENELITIAN	41
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	41
3.2 Materi Penelitian	41
3.2.1 Kandang dan Peralatan	41
3.2.2 Aditif Pakan.....	42
3.2.3 Pakan	42
3.3 Metode Penelitian.....	44
3.4 Variabel Penelitian	46
3.5 Analisis Data	47
3.6 Batasan Istilah	48
BAB IV HASIL DAN EVALUASI KEGIATAN.....	49
4.1 Pengaruh Penambahan Kombinasi Daun Cincau dan Probiotik dalam Bentuk Enkapsulasi Terhadap Konsumsi Pakan.....	49
4.2 Pengaruh Penambahan Kombinasi Daun Cincau dan Probiotik dalam Bentuk Enkapsulasi Terhadap <i>Hen Day Production</i> (HDP)	52
4.3 Pengaruh Penambahan Kombinasi Daun Cincau dan Probiotik dalam Bentuk Enkapsulasi Terhadap <i>Egg Mas</i>	55
4.4 Pengaruh Penambahan Kombinasi Daun Cincau dan Probiotik dalam Bentuk Enkapsulasi Terhadap Konversi Pakan	57

4.5 Pengaruh Penambahan Kombinasi Daun Cincau dan Probiotik dalam Bentuk Enkapsulasi Terhadap <i>Income Over Feed Cost</i> (IOFC)	59
BAB V PENUTUP	63
5.1. Kesimpulan.....	63
5.2. Saran.....	63
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN	77



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi Kimia Daun Cincau Hitam.....	14
2. Persyaratan Mutu Standar Pakan Ayam Petelur Periode Layer.....	32
3. Standar Konversi Pakan Ayam Petelur <i>Lohmann Brown</i> .	38
4. Susunan Komposisi dan Kandungan Zat Makanan Pakan Basal	43
5. Rataan Penampilan Produksi (Konsumsi Pakan, <i>Hen Day Production</i> , <i>Egg Mass</i> , Konversi Pakan dan <i>Income Over Feed Cost</i>) selama penelitian (5 minggu).....	49



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka Konsep Penelitian	9
2. Daun Cincau Hitam (<i>Mesona palustris</i> BL).....	11
3. Denah Tata Letak Pengacakan Kandang pada Saat Penelitian	46



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Koefisien Keragaman <i>Egg Mass</i>	74
2. Konsumsi Pakan (g/ekor/hari)	76
3. Analisis Ragam Rancangan Acak Lengkap (RAL) Konsumsi Pakan (g/ekor/hari)	77
4. <i>Hen Day Production</i> (HDP) (%)	79
5. Analisis Ragam Rancangan Acak Lengkap (RAL) <i>Hen Day Production</i> (%)	80
6. <i>Egg Mass</i> (g/ekor/hari)	82
7. Analisis Ragam Rancangan Acak Lengkap (RAL) <i>Egg Mass</i> (g/ekor/hari)	83
8. Konversi Pakan	85
9. Analisis Ragam Rancangan Acak Lengkap (RAL) Konversi Pakan	86
10. <i>Income Over Feed Cost</i> (IOFC) (Rp/ekor/hari)	88
11. Analisis Ragam Rancangan Acak Lengkap (RAL) <i>Income Over Feed Cost</i> (Rp/ekor/hari)	89
12. Gambar Diagram Proses Ekstraksi dan Enkapsulasi Daun Cincau Hitam	100
13. Gambar Diagram Proses Enkapsulasi Probiotik	102
14. Dokumentasi	103

DAFTAR SINGKATAN

AGP's	: <i>Antibiotic Growth Promoters</i>
ANOVA	: <i>Analysis of Variance</i>
BAL	: Bakteri Asam Laktat
BHT	: <i>Butylated Hydroxy toluene</i>
CA	: <i>Calsium</i>
CGM	: <i>Corn Gluten Meal</i>
CPU	: <i>Colony Forming Unit</i>
CRD	: <i>Chronic Respiratory Diseases</i>
DNA	: <i>Deoxyribose-Nucleic Acid</i>
DOC	: <i>Day Old Chicken</i>
GE	: <i>Gross Energy</i>
HDP	: <i>Hen Day Production</i>
H ₂ O ₂	: Hydrogen peroxide
IOFC	: <i>Income Over Feed Cost</i>
MBM	: <i>Meat Bone Meal</i>
ME	: <i>Metabolism Energy</i>
pH	: <i>Potential of Hydrogen</i>
RAL	: Rancangan Acak Lengkap
SK	: Serat Kasar
UV	: Ultra Violet
Kkal	: Kilo Kalori
%	: Persentase
°C	: Derajat Celcius
et al	: et alii
dkk	: dan kawan-kawan
g	: gram
kg	: kilogram
rpm	: <i>revolutions per minute</i>

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara beriklim tropis yang memiliki suhu dan kelembaban relatif tinggi sepanjang tahun, hal tersebut memicu *heatsress* pada ayam petelur. *Heatstress* pada ayam petelur dapat mengakibatkan kesehatan ternak terganggu sehingga konsumsi pakan menurun dan diikuti dengan menurunnya tingkat produksi. Pakan dalam kegiatan usaha peternakan ayam petelur merupakan komponen biaya produksi tertinggi (70–80%) (Natalia, dkk., 2016), hal ini menyebabkan penggunaan pakan harus digunakan secara efisien tetapi tidak mengganggu produksi ternak. Biaya produksi dapat ditekan apabila efisiensi pakan meningkat. Beberapa upaya yang dilakukan dalam mengatasi ketidakefisienan pakan ayam petelur di negara tropis antara lain dengan penambahan aditif pakan. Aditif pakan yang sering digunakan adalah aditif sintesis seperti antibiotik. Secara luas telah digunakan oleh peternak untuk meningkatkan produksi dan kualitas telur. Penambahan antibiotik pada pakan mengakibatkan adanya residu pada tubuh ternak maupun telur sehingga memiliki resiko kurang baik terhadap kesehatan manusia apabila mengkonsumsi produk tersebut (Septiana, dkk., 2016).

Solusi yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut yaitu dengan mengganti antibiotik menggunakan aditif pakan secara alami. Aditif pakan alami dapat berupa probiotik dan fitobiotik yang berasal dari tanaman herbal. Probiotik adalah kultur tunggal ataupun campuran dari mikrobia hidup yang dikonsumsi manusia

dan/atau hewan, dan memiliki efek menguntungkan bagi inangnya (manusia maupun hewan) dengan cara menjaga keseimbangan mikroflora alami yang ada dalam tubuh. Beberapa manfaat pemberian probiotik dalam campuran pakan terhadap ayam antara lain untuk mempertahankan mikroflora bermanfaat dalam saluran pencernaan dan sebaliknya menghambat pertumbuhan bakteri patogen, meningkatkan aktivitas enzim pencernaan, menurunkan aktivitas enzim bakterial dan produksi amonia, meningkatkan asupan dan pencernaan makanan serta menetralkan enterotoksin dan menstimulasi sistem kekebalan (Hassan, 2006).

Tanaman cincau merupakan salah satu fitobiotik alami yang berpotensi dapat menggantikan antibiotik. Tanaman cincau hitam merupakan tanaman perdu dengan ketinggian 30-60 cm dan tumbuh pada ketinggian 150-1800 m di atas permukaan laut. Batangnya beruas, berbulu halus dengan bentuk menyerupai segiempat, kebanyakan cabang pada bagian dasarnya, dan berwarna agak kemerahan. Daun cincau hitam juga mengandung senyawa bioaktif *polifenol*, *oleanolic acid*, *ursolic acid* dan *caffeic acid* yang bersifat antioksidan, antikanker, antimutagenik, antihipertensi, antidiabetes dan imunomodulator (Sani, dkk, 2014). Untuk memperoleh komponen pembentuk gel dan menurunkan senyawa anti nutrisi dari tanaman cincau perlu dilakukan ekstraksi dalam waktu tertentu. Ekstraksi adalah suatu proses yang melarutkan zat aktif dalam bahan dengan pelarut organik yang mudah menguap. Menurut Natsir, dkk. (2015), Ekstraksi dapat dilakukan dengan menggunakan pelarut n-hexan menggunakan microwave oven termodifikasi dengan suhu maksimal 60°C selama 25 menit. Pemilihan n-hexan sebagai pelarut karena n-hexan bersifat non polar yang dapat

mengekstrak bahan bersifat polar. Selain itu n-hexan bersifat relatif stabil, mudah menguap dan selektif dalam melarutkan zat. Daun cincau hitam mengandung zat aktif berupa minyak atsiri. Minyak atsiri dapat memaksimalkan kerja enzim yang dihasilkan probiotik sehingga kombinasi daun cincau hitam dan probiotik sebagai aditif pakan ayam petelur sangat berpotensi untuk meningkatkan kemampuan saluran pencernaan ayam petelur.

Kombinasi daun cincau hitam dan probiotik memberikan efek positif terhadap penampilan produksi ayam petelur. Kombinasi tersebut dapat meningkatkan kemampuan saluran pencernaan dan meningkatkan aktivitas enzim pencernaan sehingga dapat menyerap nutrisi pakan secara keseluruhan untuk produksi. Didukung oleh Matusevicus *et al.* (2010) bahwa kombinasi fitobiotik dan probiotik mampu meningkatkan kerja saluran pencernaan dalam mencerna makanan yang masuk. Kerja fitobiotik didalam saluran akan meningkat karena didukung oleh kerja dari probiotik sehingga pencernaan menjadi optimal. Hal ini didukung juga oleh Lukashchuk and Slivinska (2016) kombinasi fitobiotik dan probiotik akan menyeimbangkan populasi bakteri positif didalam saluran pencernaan khususnya dari *genus Bafidobacterium* dan *Lactobacillus*. Kombinasi fitobiotik dan probiotik yang bersifat higroskopis dan cair sangat rentan terhadap kerusakan sehingga dibutuhkan teknologi proteksi agar kandungan dan manfaat zat aditif pakan dapat dipertahankan selama proses pengolahan dan penyimpanan. Hal ini diperlukan suatu upaya yang dapat melindungi senyawa –senyawa tersebut. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan memproteksi zat aktif dengan teknologi enkapsulasi.

Enkapsulasi adalah proses melapisi satu atau lebih material untuk melindungi komponen pakan yang sensitif dan mengurangi degradasi pakan diusus halus. Menurut Natsir dan Osfar (2015) Enkapsulan yang digunakan adalah gum arab yang dapat mencegah oksidasi pada aditif pakan, skim yang dapat menjaga bakteri tetap hidup selama penyimpanan dan whey yang dapat mengemulsi lebih baik. Pada umumnya, metode enkpsulasi yang sering digunakan adalah metode *spray drying*, tetapi memiliki kelemahan yaitu menggunakan suhu tinggi (140 – 180 °C), sehingga perlu alternatif dengan memakai suhu rendah yaitu 60 °C dengan menggunakan *microwave oven* termodifikasi. Proses dengan munggunakan *microwave oven* hanya memerlukan proses yang cepat, sederhana, efektif, efesien dan ekonomis.

Berdasarkan uraian diatas maka dilakukan penelitian tentang penggunaan kombinasi fitobiotik dari daun cincau hitam dan probiotik dalam bentuk enkapsulasi untuk memperoleh hasil yang terbaik dan maksimal sebagai aditif pakan ditinjau dari penampilan produksi (konsumsi pakan, *hen day production*, *egg mass*, konversi pakan dan *income over feed cost*).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas dapat diambil rumusan masalah yaitu bagaimana pengaruh penambahan level aditif pakan dari kombinasi daun cincau hitam dan probiotik dalam bentuk enkapsulasi dalam pakan ayam petelur terhadap penampilan produksi (konsumsi pakan, *hen day production*, *egg mass*, dan konversi pakan dan *Income Over Feed Cost*).

1.3 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh level penambahan aditif pakan alami dari kombinasi daun cincau hitam dan probiotik dalam bentuk enkapsulasi dalam pakan ayam petelur terhadap penampilan produksi (konsumsi pakan, *hen day production*, *egg mass*, dan konversi pakan dan *Income Over Feed Cost*).

1.4 Kegunaan

Hasil dari penelitian ini diharapkan sebagai produk aditif pakan alami yang dapat menggantikan antibiotik sehingga produk unggas aman dari residu antibiotik, berupa produk kombinasi daun cincau hitam dan probiotik dalam bentuk enkapsulasi. Hasil penelitian juga diharapkan dapat mengurangi ketergantungan terhadap penggunaan bahan pakan impor dan antibiotik serta memberikan informasi ke peternakan dalam penambahan aditif pakan alami yang dapat meningkatkan penampilan produksi (konsumsi pakan, *hen day production*, *egg mass*, dan konversi pakan dan *Income Over Feed Cost*).

1.5 Kerangka Pikir

Produktivitas ayam petelur ditentukan oleh banyak faktor yang terdiri dari pakan, lingkungan dan genetik. Lingkungan di iklim tropis menyebabkan *heatsress* pada ayam petelur yang akan menurunkan konsumsi pakan dan produktivitas. Penamabahan *feed additive* pada pakan unggas akan meningkatkan produktivitas ternak dan konsumsi ternak. *Feed additive* yang baik digunakan adalah Fitobiotik dan Probiotik.

Daun cincau hitam merupakan fitobiotik alami yang biasa digunakan untuk memperbaiki daya pencernaan pada ayam petelur. Salah satu kandungan daun cincau hitam berupa polifenol menunjukkan aktivitas antioksidan dan *immunomodulator* tertinggi. Aktivitas antioksidan dari cincau hitam ini akan meningkat dengan meningkatnya konsentrasi gum (Hung dan Yen, 2002). *Immunomodulator* dapat meningkatkan system imun lebih aktif dan tinggi karena memiliki kandungan bioaktif salah satunya fenol yang dalam sebuah penelitian baru-baru ini mengandung 217.80 µg/ml (Sani, dkk., 2014). Fitobiotik enkapsulasi mempunyai pencernaan protein dalam bentuk enkapsulasi mencapai 82,16 % sedangkan pencernaan protein dalam bentuk tepung 78,48 %. Pencernaan yang tinggi tersebut diduga karena zat aktif dalam fitobiotik bentuk enkapsulasi lebih efektif dalam menekan kehidupan mikroba patogen sehingga lebih optimal dalam penyerapan zat makanan. Penggunaan enkapsulasi fitobiotik lebih baik dibandingkan dengan tepung untuk meningkatkan penampilan produksi. Perlakuan level optimal dalam penggunaan enkapsulasi fitobiotik adalah 0,8 % sebagai aditif pakan untuk meningkatkan penampilan produksi puyuh (Lestariningsih, dkk., 2012). Pemberian tepung daun kelor dapat meningkatkan konsumsi dan berat telur ayam serta menurunkan konversi pakan dan nilai kolesterol kuning telur. Penambahan tepung daun kelor dalam pakan sebesar 2% memberikan efek terbaik terhadap penampilan produksi dan dan kualitas telur ayam petelur (Satria, dkk., 2016).

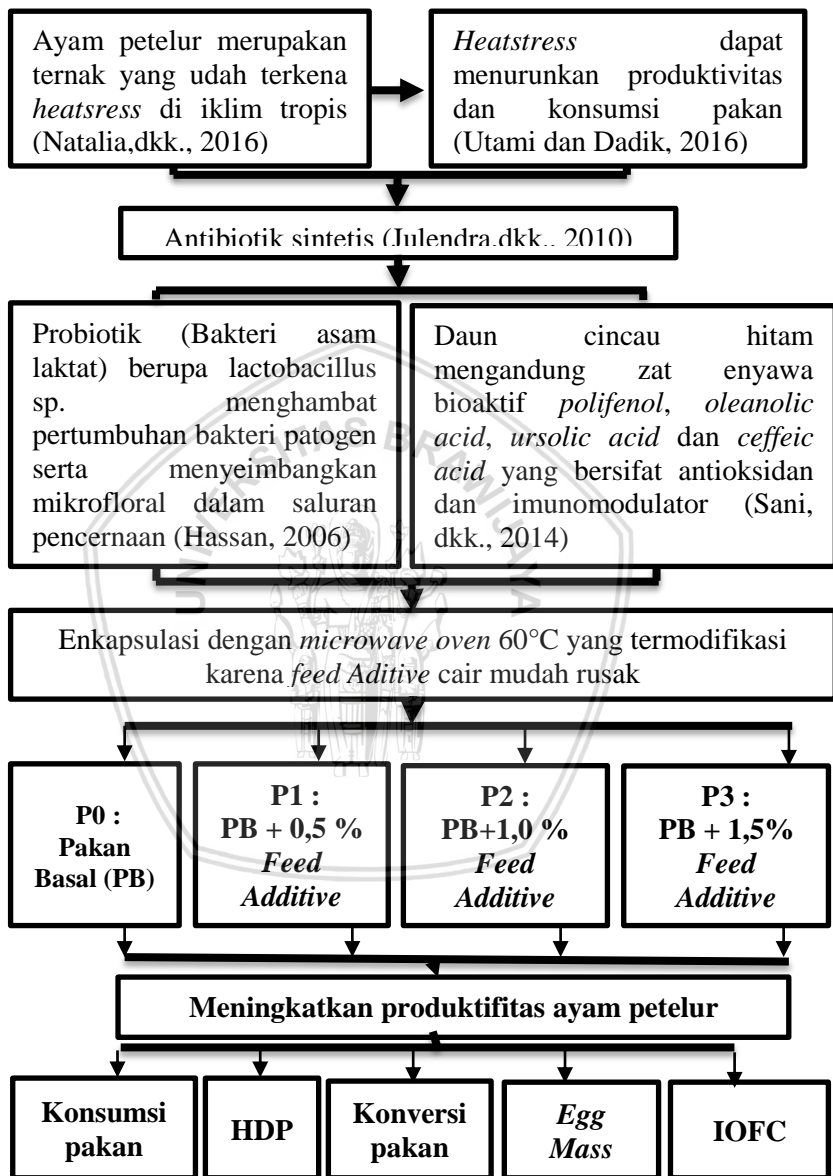
Probiotik merupakan aditif pakan pengganti antibiotik. Probiotik berupa bakteri asam laktat *Lactobacillus* sp. yang paling efektif digunakan. *Lactobacillus* pada saluran *gastro-intestinal* pada hewan dengan jumlah yang paling banyak.

Pada usus halus, jumlahnya dapat mencapai 106 – 107 sel/g, sedangkan pada usus besar jumlahnya berkisar antara 1010 – 1011 sel/g. Pemberian probiotik dari mikrobial lokal berpengaruh nyata terhadap konsumsi dan IOFC ayam petelur, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap berat telur, produksi telur, dan konversi pakan (Priastoto, dkk., 2016). Penambahan probiotik *Lactobacillus Plus* bentuk tepung sebesar 0,6 % dalam pakan memberikan kecenderungan penampilan produksi terbaik pada burung puyuh (Suherman, dkk., 2015).

Kombinasi fitobiotik dan probiotik memberikan efek positif terhadap penampilan produksi ayam petelur periode layar. Kombinasi tersebut dapat meningkatkan kemampuan saluran pencernaan dan meningkatkan aktivitas enzim pencernaan sehingga dapat menyerap nutrisi pakan secara keseluruhan untuk produksi. Menurut Matusevicus *et al.* (2010) bahwa kombinasi fitobiotik dan probiotik mampu meningkatkan kerja saluran pencernaan dalam mencerna makanan yang masuk. Kerja fitobiotik didalam saluran akan meningkat karena didukung oleh kerja dari probiotik sehingga pencernaan menjadi optimal, hal ini didukung juga oleh Lukashchuk and Slivinska (2016) kombinasi fitobiotik dan probiotik akan menyeimbangkan populasi bakteri positif didalam saluran pencernaan khususnya dari *genus Bafidobacterium* dan *Lactobacillus*. Kombinasi fitobiotik dan probiotik rentan terhadap kerusakan sehingga diperlukan sebuah teknologi yaitu enkapsulasi.

Enkapsulasi dengan *microwave oven* yang termodifikasi suhu 60°C merupakan suatu teknologi yang digunakan untuk mengatasi kerusakan *feed additive* dalam bentuk cair. Teknologi ini digunakan untuk mengefektifkan dan mengefesiensikan proses enkapsulasi. Enkapsulasi

bertujuan untuk melindungi komponen bahan pakan yang sensitif, mengurangi kehilangan nutrisi. Bahan yang sering digunakan sebagai enkapsulan adalah maltodekstrin, gum arab, pati termodifikasi, sukrosa, beta siklodekstrin, garam, gelatin, protein susu, protein nabati dan lemak (Bhandry dan D'Archy, 1996). Enkapsulasi probiotik dan fitobiotik dapat meningkatkan penampilan produksi dan pendapatan sementara. Ekstrak daun cincau hijau dalam bentuk enkapsulasi memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan bentuk tepung daun. Level penggunaan yang menunjukkan hasil tertinggi yaitu pada level penggunaan 1,0% dalam bentuk enkapsulasi (Nuri, 2017). Pada penelitian ini dilakukan pengujian terhadap pengaruh daun cincau hitam sebagai fitobiotik dan probiotik pada penampilan produksi dan pendapat sementara. Kerangka konsep penelitian ini dipaparkan dalam bentuk skema yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Konsep Penelitian

1.6 Hipotesis

Penambahan kombinasi daun cincau hitam dan probiotik dalam bentuk enkapsulasi dalam pakan ayam petelur sebagai aditif pakan dapat meningkatkan penampilan produksi (konsumsi pakan, *hen day production*, *egg mass*, dan konversi pakan dan *Income Over Feed Cost*).



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Daun Cincau Hitam

Tanaman cincau hitam merupakan tanaman perdu dengan ketinggian 30-60 cm dan tumbuh pada ketinggian 150-1800 m diatas permukaan laut. Batangnya beruas, berbulu halus dengan bentuk menyerupai segiempat, kebanyakan cabang pada bagian dasarnya, dan berwarna agak kemerahan. Daunnya berwarna hijau, lonjong, tipis lemas, ujungnya runcing, pangkal tepi daun bergerigi, dan memiliki bulu halus dengan panjang sekitar 10 cm Serat-serat yang bersifat larut air secara nyata dapat menghambat serta menurunkan kolesterol plasma. Serat larut air dalam cincau hitam sebesar 6,23g/100g (Wahyono,dkk., 2015). Bentuk bunganya mirip dengan kembang kemangi berwarna merah muda atau putih keunguan. Berasal dari daun dan batang inilah yang kemudian menghasilkan gelatin hijau kehitaman. Bagian tanaman cincau hitam yang mempunyai kegunaan adalah bagian daun dan bagian batangnya yang dapat menghasilkan ekstrak gel cincau yang lebih banyak (Tasia dan Tri, 2014).



Gambar 2. Daun Cincau Hitam (*Mesona palustris* BL)

Tanaman cincau ini merupakan tanaman yang memiliki komponen pembentuk gel, sehingga dapat tergolong ke dalam tanaman penghasil hidrokoloid. Untuk memperoleh komponen pembentuk gel dari tanaman cincau dilakukan melalui ekstraksi dalam waktu tertentu. Ekstraksi dilakukan menggunakan bahan baku tanaman cincau hitam yang telah dikeringkan. Komponen pembentuk gel dari tanaman cincau hitam ini jika berdiri sendiri tidak mampu menghasilkan gel yang kokoh. Akan tetapi apabila komponen pembentuk gel cincau dicampurkan dengan pati dan abu qi maka akan dihasilkan gel yang kokoh. Perbandingan antara komponen pembentuk gel, pati, dan abu qi menentukan kekokohan dari gel cincau hitam (Rahmawansah, 2006).

Selain kemampuannya dalam menghasilkan gel bersama pati dan abu qi tanaman cincau hitam juga tergolong kedalam tanaman yang memiliki sifat sebagai antioksidan. Menurut Lai *et al.* (2001), adanya senyawa aktif polifenol mampu melindungi kerusakan DNA pada limfosit manusia yang terkena hidrogen peroksida dan iradiasi sinar UV. Hal ini karena adanya aktivitas antioksidan pada ekstrak cincau hitam dan senyawa CA dari ekstrak tersebut menunjukkan *yield* dan aktivitas antioksidan paling tinggi (Tasia dan Tri, 2014). Menurut Lai *et al.* (2001) dan Hung dan Yen (2002), aktivitas yang dimiliki oleh cincau hitam dikarenakan adanya senyawa fenol seperti protocatechic acid, p-hydroxy benzoic acid, vanilic acid, caffeic acid dan syringic acid. Aktivitas terbanyak disebabkan oleh adanya caffeic acid. Aktivitas antioksidan dari cincau hitam pada konsentrasi 50 mg/ml (98,9 %) lebih kuat dibandingkan 50 mg/ml α -tocopherol (78 %). Aktivitas antioksidan dari cincau hitam ini akan meningkat dengan meningkatnya konsentrasi gum.

Cincau hitam juga mengandung senyawa bioaktif *polifenol*, *oleanolic acid*, *ursolic acid* dan *ceffeic acid* yang bersifat antioksidan, antikanker, antimutagenik, antihipertensi, antidiabetes dan imunomodulator. Imunomodulator membuat sistem imun tubuh lebih aktif dalam menjalankan fungsinya. Senyawa bioaktif pada cincau hitam dapat bersifat sebagai *imunomodulator* karena mampu meningkatkan *proliferasi* sel *limfosit*. Dalam pengaplikasiaanya, cincau hitam sangat potensial digunakan sebagai bahan baku pembuatan minuman yang dapat menurunkan tekanan darah tinggi atau antihipertensi. Dikarenakan kandungan bioaktif salah satunya fenol yang dalam sebuah penelitian baru-baru ini mengandung 217.80 µg/ml (Sani, dkk., 2014).

Cincau hitam dapat diekstrak dengan menggunakan etanol (Noorhamdani, *et al.*, 2013 dan Widyarningsih and Adilaras, 2013). Nurdin, *et al.* (2005) menyatakan bahwa cincau dapat diekstrak kadar serat dan pectin nya dengan menggunakan larutan asam sitrat 0,3 persen. Widyarningsih and Adilaras (2013) menyatakan bahwa ekstrak cincau hitam yang diberikan pada tikus dapat meningkatkan aktivitas antioksidan dan dapat memproteksi hati. Dewanti, *et al.* (2012) menyatakan bahwa cincau hitam yang diekstrak dengan air yang diberikan pada mencit dapat meningkatkan kadar imunomodulator dan meningkatkan ekspresi imun.. Ekstrak etanol dan air dari cincau hitam menurunkan radikal bebas reaktif yang berpotensi merusak membran dan meningkatkan aktivitas dari enzim antioksidan hepatic. Selain itu, diduga adanya komponen hidrokoloid atau gum yang terkandung didalamnya (komponen pembentuk gel) (Wahyono,dkk., 2015).

Secara umum, kandungan gizi daun cincau hitam tiap 100g bahan dapat dilihat pada Tabel 1:

Tabel 1. Komposisi Kimia Daun Cincau Hitam

Komposisi Kimia	Jumlah dalam tiap 100 gram
Kalori	122 kal
Protein	6 gram
Lemak	1 gram
Karbohidrat	26 gram
Kalsium	0,1 gram
Fosfor	0,1 gram
Besi	0,0033 gram
Vitamin A	10,75 SI
Vitamin B1	0,08 gram
Vitamin C	0,017 gram
Air	66.0 gram
Bahan yng dapat dicerna (b.d.d) %	40

Sumber : (Tasia dan Tri,2014).

2.2 Aditif Pakan

Aditif pakan adalah bahan yang tidak mengandung nutrien, sengaja ditambahkan dalam pakan ternak (pakan jadi) dalam jumlah sedikit, dengan tujuan untuk mendapatkan penampilan ternak yang lebih baik, sehingga dapat meningkatkan produktivitas hasil peternakan. Additive pakan yang sering dipergunakan antara lain adalah: antibiotik, probiotik, fitobiotik, oligosakarida, enzim, asam-asam organik, zat warna serta hormone (Herawati, 2006)

Menurut Intisari (2010) Pakan yang berkualitas umumnya menggunakan tambahan bahan-bahan aditif seperti enzim, vitamin, antibiotik, dan lain sebagainya. Aditif untuk memacu pertumbuhan pada ayam salah satunya adalah antibiotik (*antibiotics growth promoters*) karena antibiotik selain dapat meningkatkan imunogenik dan juga dapat meningkatkan efisiensi penggunaan pakan. Ada beberapa teori yang menjelaskan mekanisme kerja dari *antibiotics growth promoters* (AGP's) yaitu: antibiotik membantu menjaga nutrisi dari destruksi bakteri, membantu meningkatkan absorpsi nutrisi karena membuat barier di dinding usus, menurunkan produksi toksin dari bakteri saluran pencernaan dan menurunkan kejadian infeksi saluran pencernaan subklinis. Antibiotik dapat meningkatkan performa usus, sehingga absorpsi makanan dalam usus meningkat dari tinjauan tersebut ternyata AGP's dapat memaksimalkan absorpsi nutrisi dalam saluran cerna, sehingga memacu pertumbuhan dan mengoptimalkan konsumsi pakan. Masalahnya adalah bahwa AGP's yang dipakai saat ini adalah produk semi sintesis (Hakim, 2005), dalam pakan ternak seringkali tidak murni berasal dari mikroba, tetapi berupa antimikroba yang disintesis secara kimiawi sehingga penggunaannya dalam waktu yang lama akan menimbulkan efek resistensi pada bakteri patogen sasaran. Residu antibiotik menimbulkan dampak kesehatan bagi manusia yang mengkonsumsinya (Donoghue, 2003). Penggunaan streptomisin, sulfadiazine, dan tetracycline pada suplemen pakan terbukti menyebabkan resisten terhadap *Escherichia coli* (Khachatryan *et al.*, 2006).

Probiotik adalah kultur tunggal ataupun campuran dari mikroba hidup yang dikonsumsi manusia dan/atau hewan, dan

memiliki efek menguntungkan bagi inangnya (manusia maupun hewan) dengan cara menjaga keseimbangan mikroflora alami yang ada dalam tubuh. Probiotik yang digunakan berasal dari bakteri asam laktat seperti *Lactobacillus* sp. Beberapa manfaat yang ditimbulkan dari pemberian probiotik dalam campuran pakan terhadap ayam antara lain untuk mempertahankan mikroflora bermanfaat dalam saluran pencernaan dan sebaliknya menghambat pertumbuhan bakteri pathogen, meningkatkan aktivitas enzim pencernaan, menurunkan aktivitas enzim bakterial dan produksi ammonia, meningkatkan asupan dan pencernaan makanan serta menetralkan enterotoksin dan menstimulasi sistem kekebalan (Hassan, 2006). Probiotik juga dimanfaatkan untuk meningkatkan pencernaan enzimatik dalam saluran pencernaan unggas. Probiotik telah banyak diteliti sebagai *feed-additive* menggantikan fungsi antibiotik sebagai *growth-promotor*. Kandungan pakan tanpa penambahan probiotik memiliki nilai pencernaan yang terendah, probiotik dalam pakan mampu meningkatkan efisiensi melalui mekanisme kerja probiotik yang mampu mencerna protein dalam pakan menjadi bahan yang mudah diserap. Keberadaan probiotik dalam pakan dapat meningkatkan aktivitas enzimatik dan meningkatkan aktivitas pencernaan (Primacitra, 2014). Pemberian probiotik dapat lebih membantu memperbaiki konversi pakan. Penggunaan probiotik difokuskan pada peningkatan status ekologi sistem pencernaan, sehingga menguntungkan yaitu meningkatkan produktivitas, kesehatan dan perkembangan sistem pencernaan. Penggunaan probiotik diatas 2,5 cc/l air minum cenderung menurunkan performans, diduga bahwa kelebihan jumlah mikroorganisme dalam saluran pencernaan mungkin malah akan menggunakan zat

nutrisi inang. fungsi probiotik adalah untuk menyempurnakan proses metabolisme sehingga bila metabolisme lancar, maka zat-zat makanan bisa terserap dengan baik dan berakibat pertumbuhan tidak terhambat. Satu hal yang menunjukkan bahwa probiotik memberi manfaat bagi broiler, karena tidak terdapat kematian pada perlakuan pemberian probiotik, sedang pada perlakuan kontrol (tanpa probiotik) terdapat kematian akibat CRD (*Chronic Respiratory Diseases*) sebanyak 2 (dua) ekor. Mekanisme kerja probiotik berkompetisi terhadap makanan dan memproduksi zat antimikroba. Mikroba probiotik menghambat organisme patogen untuk berkompetisi. Probiotik merupakan proses imunologi atau menjaga ketahanan tubuh melalui kuman yang ada di dalam tubuh adalah mikroorganisme positif yang mampu menjaga ketahanan tubuh dari mikroorganisme negatif. Sistem kekebalan tubuh mempunyai fungsi sebagai penjaga kesehatan tubuh. Ia akan mengidentifikasi patogen berbahaya dan substansi-substansi asing lainnya yang ada dalam tubuh. Selama proses ini, sel kekebalan dan antibodi akan bekerjasama dalam aliran darah untuk menghentikan penyebaran virus dan bakteri jahat (Agustina, dkk., 2007). Penggunaan probiotik sebagai suplemen pakan ternak dapat berbentuk serbuk, diteteskan oral, atau diberikan melalui air minum Probiotik sebagai alternatif antibiotic. Pemberian probiotik dalam kultur cair secara oral tidak aplikatif dalam peternakan skala industri karena akan membutuhkan waktu dan tenaga kerja dalam jumlah besar. probiotik sebagai mikroorganisme hidup yang menguntungkan inangnya, maka menjadi penting untuk mempertahankan viabilitas probiotik. Salah satu metode untuk menjaga viabilitas sel mikrobia yaitu dengan cara melindungi sel dari faktor lingkungan luar melalui

enkapsulasi. senyawa protein seperti natrium kaseinat, isolat protein kedelai, dan konsentrat protein whey bisa juga diharapkan untuk mendapatkan sifat mikroenkapsulasi yang baik (Prapdita, 2017)

Fitobiotik adalah aditif pakan yang berasal dari bahan tanaman (Kusumasari, dkk., 2012). Fitobiotik adalah tanaman herbal yang memiliki bahan aktif yang dapat dijadikan antibakteri dapat memperbaiki kondisi saluran pencernaan (keseimbangan pH dan mikroflora) dan konversi pakan, meningkatkan pencernaan zat-zat makanan (Septiana, dkk., 2014). Fitobiotik adalah zat aditif yang berasal dari tanaman. Bahan aktif fitobiotik, merupakan metabolit sekunder tanaman. Satu tanaman dapat menghasilkan lebih dari satu jenis metabolit sekunder, sehingga memungkinkan dalam satu tanaman memiliki lebih dari satu efek farmakologi. Pakan aditif dapat memperbaiki daya cerna (Utami dan Dadik, 2016). Penggunaan fitobiotik untuk campuran pakan dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen di dalam pakan, sehingga jumlah bakteri non patogen dalam pakan lebih banyak. Bakteri non patogen menghasilkan enzim yang dapat mencerna serat kasar, protein, lemak dan dapat mendetoksifikasi racun. Hal ini tentu sangat membantu proses pencernaan pakan pada ternak, sehingga pakan yang dikonsumsi dapat dimanfaatkan secara optimal untuk pertumbuhan (Widianto, dkk., 2013). Menurut Sukemi (2012) menyatakan bahwa fitobiotik enkapsulasi mempunyai pencernaan protein dalam bentuk enkapsulasi mencapai 82,16% sedangkan pencernaan protein dalam bentuk tepung 78,48%. Pencernaan yang tinggi diduga karena zat aktif dalam fitobiotik bentuk enkapsulasi lebih efektif dalam menekan kehidupan

mikroba pantogen sehingga lebih optimal dalam penyerapan zat makanan.

2.3 BAL (Bakteri Asam Laktat)

Bakteri asam laktat (BAL) didefinisikan sebagai kelompok bakteri yang membentuk asam laktat, baik sebagai satu-satunya produk maupun sebagai produk utama pada metabolisme karbohidrat. Bakteri asam laktat tidak memiliki katalase. Selain itu bakteri asam laktat juga banyak terdapat pada organ dalam makhluk hidup, seperti pada saluran pembuangan, jalur genital, jalur intestin, maupun jalur respiratori pada manusia dan hewan (Hassan, 2006). Bakteri asam laktat (BAL) adalah kelompok bakteri Gram positif berbentuk kokus atau batang, tidak membentuk spora, suhu optimum $\pm 40^{\circ}\text{C}$, pada umumnya tidak motil, bersifat anaerob, katalase negatif dan oksidase positif, dengan asam laktat sebagai produk utama fermentasi karbohidrat. Sifat-sifat khusus bakteri asam laktat adalah mampu tumbuh pada kadar gula, alkohol, dan garam yang tinggi, mampu memfermentasikan monosakarida dan disakarida (Syahrurahman, 2007 dalam Nasution, 2012). Kondisi pH optimum BAL adalah sekitar 4-5 sehingga bakteri asam laktat dapat berkompetitif dengan bakteri lain terutama bakteri pantogen yang memiliki pH optimum 7,2-7,6 (Wibowo, 2012).

Metabolit yang dihasilkan oleh BAL merupakan agen yang dapat digunakan dalam membunuh bakteri. Beberapa metabolit aktif yang dihasilkan oleh BAL yaitu asam laktat, etanol, hidrogenperoksida dan bakteriosin (Ibrahim *et al.*, 2015). Asam laktat yang diproduksi oleh BAL dapat menurunkan pH lingkungan karena pH yang rendah dapat menghambat kontaminasi mikroba pembusuk dan juga membunuh mikroba

pantogen terutama yang ada didalam tubuh. Asam laktat yang dihasilkan oleh BAL dalam saluran pencernaan dapat mencegah pertumbuhan bakteri yang merugikan dan sebagai kontrol pembuangan kotoran dengan cara merangsang dinding saluran pencernaan. Asam-asam organik seperti asam laktat dan asam asetat yang diproduksi BAL sebagai hasil fermentasi laktosa dalam susu dapat membantu aktivitas usus dengan merangsang peristaltik, meningkatkan kemampuan pencernaan dan penyerapan (Widyastuti, 1999 dalam Susilowati, 2016).

Menurut Salminen *et al.* (2004), syarat yang harus dipenuhi oleh bakteri asam laktat yang berfungsi sebagai probiotik antara lain: (1) suatu probiotik harus nonpatogenik yang mewakili mikroorganisme normal usus dari inang tertentu dan masih aktif pada kondisi asam lambung dan konsentrasi garam empedu yang tinggi di dalam usus halus, (2) suatu probiotik yang baik harus mampu tumbuh dan bermetabolisme dengan cepat dan terdapat dalam jumlah yang tinggi pada usus, (3) probiotik yang ideal dapat mengkolonisasi beberapa bagian saluran usus untuk sementara, (4) probiotik dapat memproduksi asam-asam organik secara efisien dan memiliki sifat antimikroba terhadap bakteri yang merugikan, (5) mudah diproduksi, mampu tumbuh dalam sistem produksi skala besar, dan dapat hidup selama kondisi penyimpanan. BAL juga memiliki sifat probiotik, probiotik merupakan suatu kumpulan mikroba hidup yang menguntungkan kesehatan inangnya dengan cara memperbaiki komposisi mikrobiota usus. BAL yang memiliki sifat probiotik ini memiliki banyak efek positif seperti antimikroba, aktivitas antikolestrol, efek stimulasi sistem imun, meningkatkan penyerapan laktosa oleh tubuh, mencega

diare, dan aktivitas antimutagenik sehingga dapat mencegah penyakit kanker usus (Surono, 2004).

Didasarkan pada klasifikasi bakteri asam laktat revisi terbaru, ada 10 genera yang termasuk dalam kelompok bakteri asam laktat, yaitu *Aerococcus*, *Carnobacterium*, *Enterococcus*, *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus*, *Streptococcus*, *Tetragenococcus*, dan *Vagococcus*. *Lactobacillus* merupakan salah satu genus bakteri asam laktat yang paling banyak dijumpai pada saluran gastro-intestinal baik pada manusia maupun pada hewan. Pada usus halus, jumlahnya dapat mencapai $10^6 - 10^7$ sel/g, sedangkan pada usus besar jumlahnya berkisar antara $10^{10} - 10^{11}$ sel/g. Beberapa spesies *Lactobacillus* telah banyak diisolasi dari saluran usus halus manusia dan hewan. Beberapa diantaranya adalah *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus reuteri*, *Lactobacillus lactis*, *Lactobacillus casei*, dan *Lactobacillus fermentum* (Hassan, 2006).

Menurut Rampengan (1885) dalam Rustan (2013) *Lactobacillus* dapat menghasilkan H_2O_2 akibat adanya oksigen dan berfungsi sebagai antibakteri yang dapat menyebabkan adanya daya hambat terhadap pertumbuhan mikroorganisme lain. *Lactobacillus* mampu mengakumulasi H_2O_2 selama penyimpanan dalam refrigerasi tanpa pertumbuhan kultur dan produksi asam. Tumbuh optimum pada suhu $30-40^\circ C$. *Lactobacillus* memiliki reputasi sebagai penghuni saluran pencernaan yang dominan karena sifatnya mudah tumbuh, memiliki toleransi yang tinggi terhadap oksigen atau tanpa oksigen (fakultatif anaerob) (Pradipta, dkk., 2017). *Lactobacillus* dapat digunakan sebagai probiotik pada ternak yang berfungsi meningkatkan produktivitas ternak. Banyak ilmuwan yang berusaha untuk memperoleh isolate.

Lactobacillus dalam saluran cerna unggas yang nantinya akan digunakan sebagai probiotik. Dari suatu penelitian diketahui penggunaan probiotik dalam pakan dapat meningkatkan produktivitas ayam pedaging, ras petelur dan ayam buras (Primacitra, dkk., 2014)

2.4 Enkapsulasi

Enkapsulasi adalah proses dimana satu atau lebih material dilapisi oleh material lain, baik material yang dilapisi maupun yang melapisi kebanyakan berupa cairan, tapi bisa juga berupa partikel gas (Risch, 1995). Enkapsulasi bertujuan untuk melindungi komponen bahan pakan yang sensitif, mengurangi kehilangan nutrisi, merubah komponen bahan pakan bentuk cair ke bentuk padat yang lebih mudah ditangani. Enkapsulasi berpotensi mengubah bentuk cairan ke bentuk tepung yang stabil, sehingga mudah untuk ditangani dan dimasukkan dalam sistem bahan pangan. Menurut Versic (2000) Enkapsulasi dapat melindungi flavor dan aroma serta dapat meningkatkan kelarutan dan dalam proses enkapsulasi bahan dilapisi dengan menggunakan teknik tertentu antara lain *spray coating*, *annularjet*, *spinning disk*, *spray colling*, *spray chilling*, *spray drying*. Metode lain yang dilakukan adalah dengan pengeringan vakum (*vacuum drying*).

Berdasarkan ukuran bahan aktif proses enkapsulasi terbagi atas beberapa ukuran yaitu makro enkapsulasi (ukuran bahan lebih bsar dari 5000 mikrometer), mikro enkapsulasi (ukuran bahan 0,2-5000 mikrometer) (Riisch, 1995). Bahan atau metrial yang dilapisi disebut bahan aktif bahan inti sedang bahan yang melapisi disebut bahan pembawa (bahan penyalut) atau enkapsulan (Dziezak, 1988). Bahan aktif berupa flavor,

minyak, mikroorganisme, vitamin, enzim, zat warna dan lain-lain (Bhandari dan D'Arcy, 1996).

Keberhasilan enkapsulasi dapat dilihat dari nilai efisiensi enkapsulasi. Kelly and Keogh (2000) menyatakan efisiensi enkapsulasi adalah tingkat kemampuan bahan enkapsulan untuk memerangkap bahan yang dienkapsulasi dari kerusakan selama proses pengeringan. Afeli (1998) melaporkan bahwa efisiensi enkapsulasi dari minyak ikan tuna dengan pengering semprot pada imbalanced karbohidrat dan protein dalam bahan penyalut 1 : 2 dan 1 : 1 masing-masing diperoleh sebesar 25 dan 17%.

Bahan yang sering digunakan sebagai enkapsulan adalah maltodekstrin, gum arab, pati termodifikasi, sukrosa, beta siklodekstrin, garam, gelatin, protein susu, protein nabati dan lemak. Enkapsulan digunakan tergantung pada jenis mikroenkapsulasi (Bhandry dan D'Archy, 1996). Bahan enkapsulan harus mudah dipecah secara mekanik, misalnya melalui pengunyahan (perlakuan fisik, dan mampu meleleh ketika dipanaskan atau larut dalam bahan pelarut.

Proses enkapsulasi minyak jeruk yang optimal dengan *spray dryer* suhu *inlet* 184,90 °C, suhu *Outlet* 113,90 °C, konsentrasi 19,10 % dan efisiensi retensi 96,24 % (Martinez *et al.*, 2004). Menurut Bylaitė *et al.* (2004) proses enkapsulasi minyak esensial *caraway* dengan enkapsulan *whey* lebih efektif dibandingkan dengan enkapsulan skim dan efektifitas semakin meningkat jika *whey* dicampur dengan maltodekstrin. Abbasi *et al.* (2009) menyatakan bahwa enkapsulasi asam sitrat dalam pembuatan permen karet dengan enkapsulan kasein atau inulin dengan perbandingan antara asam sitrat dan bahan enkapsulan (1 : 10) optimal dilakukan dengan *microwave oven* dengan daya 1200 watt, selama 150 detik

untuk enkapsulan kasein dan 50 detik untuk enkapsulan inulin dihasilkan ukuran partikel antara 100-500 μm . Rahimi *et al.* (2008) menyatakan proses enkapsulasi bahan pangan dengan 6 *microwave oven* memerlukan proses yang cepat, sederhana dan biayanya murah. Zhang *et al.* (2005) menyatakan bahwa penggunaan campuran *acidifier* (asam fumarat, asam sitrat dan asam malat) dan minyak esensial (*oregano*, kayu manis, *thyme*, dan *capsicum*) yang dienkapsulasi dapat digunakan untuk mengganti antibiotik tanpa mempengaruhi konsumsi pakan, bobot badan, mortalitas dan persentase karkas ayam pedaging. Masrur (2010) menyatakan bahwa ekstrak minyak atsiri dari daun tanaman nilam dapat diproses dengan *microwave oven*. Selanjutnya Al-Hafiz (2009) menyatakan bahwa minyak aromatik dari jahe dapat diekstrak dengan *microwave oven*.

2.4.1. Gum Arab

Gum arab adalah bubuk kering dan bergetah dari pohon akasia dengan berbagai varietas. Secara fisik, gum arab merupakan molekul bercabang banyak dan kompleks. Bentuk struktur yang demikian menyebabkan gum arab memiliki kekentalan yang rendah. Komponen penyusun gum arab antara lain adalah gulagula sederhana seperti D-galaktosa, L-arabinosa, L-rhamnosa dan unit asam glukoranat (Desmawarni, 2007). Secara alami merupakan campuran dari garam kalsium, mg dan kalium dengan polisakarida. Gum arab merupakan hidrokoloid yang dihasilkan dengan eksudasi alami dari pohon akasia, merupakan hidrokoloid yang sangat mudah larut dalam air panas maupun air dingin, membentuk larutan dengan viskositas rendah, akan tetapi tidak larut pada alkohol dan pelarut organik lainnya.

Gum arab dapat mempertahankan flavor dari makanan yang dikeringkan dengan metode *spray draying* karena gum arab ini dapat membentuk lapisan yang dapat melindungi dari oksidasi, absorbs dan evaporasi (Bertolini *et al*, 2001). Sifat viskositas yang rendah dan tidak adanya rasa dan warna, maka gum arab dapat ditambahkan dalam jumlah tertentu tanpa mengganggu sifat organoleptik produk pangan dimana gum ram ditambahkan. Menurut Abdelgader *et al.*, (2011) dan Sarkar, *et al.* (2012) gum arab dapat diaplikasikan sebagai binding agent bahan pangan maupun bahan obat.

2.4.2. Whey

Protein merupakan komponen yang sangat penting, baik dari segi nutrisi maupun sifat fungsionalnya seperti sebagai pengemulsi, pengikat air dan lemak, serta pembentuk buih dan gel. Selain itu protein juga dapat menghasilkan *flavor*, memperbaiki penampakan dengan menghasilkan tekstur yang lebih baik. Protein memiliki sifat fungsional yang baik seperti visikositas, emulsifikasi serta pembentukan film (Buckle *et al.*, 1987).

Protein whey juga sebagi emulsifier. Sering dikombinasikan dengan bahan enkapsulan lain yang memiliki kemampuan pembentuk emulsi yang lebih baik. Harapan penggunaan protein whey sebagai bahan kombinasi enkapsulan adalah mampu menghasilkan sifat emulsi dan enkapsulasi bahan inti dengan lebih baik. Mikroenkapsulasi pada penelitian Natsir (2013) bahan enkapsulan protein whey dan gum arab. Penggunaan kombinasi protein whey-gum arab sebagai enkapsulan acidifier alami dan fitobiotik memilki zat aktif berupa asam sitrat dan minyak atsiri tertinggi masing-masing $11,665 \pm 0,519$ dan $0,480 \pm 0,014$ dari pada jenis

enkapsulan lainnya karena whey berfungsi sebagai emulsifier dan pembentuk fil. Whey dan gum arab mampu meningkatkan kadar total flavonoid sebesar $0,264 \pm 0,016$ dari perlakuan kontrol sebesar $0,230 \pm 0,005$. Nilai *True Metabolizable Energy* terkoreksi N dan *True Metabolizable Energy* pada penelitian memiliki nilai tertinggi dengan penggunaan jenis enkapsulasi gum arab-whey yaitu $3250 \pm 43,507$ dan $3231,521 \pm 43,832$ Kkal/kg. Peningkatan ini menunjukkan keberhasilan proteksi zat aktif (minyak atsiri dan total flavonoid) yang akan merangsang sekresi enzim pencernaan dan menghambat pertumbuhan bakteri patogen (Natsir, 2013).

Mikroenkapsulasi pada penelitian Gardjito *et al.* (2006) menggunakan kombinasi bahan enkapsulan protein whey dan maltodekstrin. Penggunaan kombinasi protein whey-maltodekstrin sebagai enkapsulan mempunyai kemampuan menyimpan Beta karoten lebih besar karena dalam hal ini protein whey berfungsi sebagai emulsifier dan pembentuk fil sedangkan maltodekstrin berfungsi sebagai pengisi dan pembentuk matriks.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Young *et al.* (1993), pada enkapsulasi *anhydrous milk fat* (AMF), penggunaan protein whey yang dikombinasikan dengan dekstrin (1:3) menunjukkan enkapsulan kombinasi dan memperbaiki parameter mikroenkapsulasi (sifat pengemulsi). Apabila protein *whey isolate* dicampur dengan polisakarida, banyaknya lekukan yang terdapat pada permukaan partikel mikroenkapsul akan berkurang.

2.4.3. Skim

Enkapsulasi pada bakteri dapat memberikan kondisi yang mampu melindungi mikroba dari pengaruh lingkungan yang

tidak menguntungkan, seperti panas dan bahan kimia. Susu skim merupakan salah satu bahan penyalut yang umum digunakan, terutama sebagai penyalut matriks yang diaplikasikan secara oral (Victor dan Heldman, 2001). Susu skim adalah bagian susu yang tertinggal sesudah krim diambil sebagian atau seluruhnya (Winarno, 2002). Susu skim mengandung sedikit lemak ($\pm 1\%$) dan vitamin yang terlarut dalam lemak, selain itu juga semua zat makanan dalam susu. Susu skim dalam industri pangan sering digunakan sebagai penstabil emulsi, koagulasi, pengikat air dan lainnya. Susu skim memiliki kadar air 5% dan mengandung banyak protein, tetapi terbatas dalam mengemulsi lemak. Keterbatasan dalam mengemulsi lemak dikarenakan kasein yang terdapat dalam susu skim mengalami rekasi dalam kalsium (Ca) sehingga tidak mudah larut dalam air.

Menurut Rizqiati, dkk. (2009) menjelaskan bahwa ketahanan kultur bakteri probiotik setelah *spray drying* dengan enkapsulan susu skim memiliki ketahanan yang paling tinggi jika dibandingkan dengan gelatin dan pati terlarut. Ketahanan kultur bakteri probiotik ini dapat disebabkan oleh adanya retak-retakan halus yang terjadi pada permukaan mikrokapsul setelah perlakuan *spray drying* sehingga memfasilitasi keluarnya panas dari dalam mikrokapsul. Panas yang keluar dari dalam partikel menyebabkan kerusakan karena panas yang dapat terjadi pada kultur yang terperangkap dalam mikrokapsul lebih kecil (Lian, dkk., 2002).

Susu skim mengandung semua komponen gizi dari susu kecuali lemak dan vitamin yang larut dalam lemak (Buckle, *et al.*, 1987). Pegajian fisiologis terhadap probiotik yang telah dienkapsulasi dilakukan untuk melihat kemampuan enkapsulan dalam menjaga bakteri tetap hidup selama masa

penyimpanan. Hasil terbaik didapat pada bakteri probiotik yang dienkapsulasi dengan susu skim sebesar 10% dan disimpan pada suhu 30°C karena masih mampu menjaga sifat fisiologis bakteri *lactobacillus* sp. (Yulinery, dkk., 2005).

2.5 Ayam Petelur

Ayam petelur merupakan salah satu ternak unggas yang cukup potensial di Indonesia. Ayam petelur dibudidayakan khusus untuk menghasilkan telur secara komersial. Saat ini terdapat 2 kelompok ayam petelur yaitu tipe ayam medium dan tipe ringan. Tipe medium umumnya bertelur dengan kerabang coklat sedangkan tipe ringan bertelur dengan kerabang putih (North dan Bell 1990 dalam Setiawati dkk., 2016). Ayam ras petelur dapat dibagi dua berdasarkan warna bulu dan warna kerabangnya (kulit telur). Pertama ayam petelur putih memiliki bulu dan telur berwarna putih, tubuhnya ramping, mata bersinar tajam, jengger tunggal berwarna merah darah. Ayam ini mampu bertelur banyak sekali dan dikenal sebagai ayam ras tipe petelur unggul. Kedua ayam ras petelur berbulu coklat dan warna kerabangnya juga coklat. Ayam ini agak gemuk, telur lebih besar tetapi dari jumlah sedikit. Ayam petelur sejenis ini dikena juga sebagai ayam petelur dwiguna.

Ayam petelur adalah ayam yang sangat efisien untuk menghasilkan telur dan mulai bertelur umur \pm 5 bulan dengan jumlah telur sekitar 250 - 300 butir per ekor per tahun (Zita *et al.*, 2009). Karakteristik ayam petelur yaitu bersifat nervous atau mudah terkejut, bentuk tubuh ramping, cuping telinga berwarna putih, kerabang telur berwarna putih, efisien dalam menggunakan pakan untuk produksi telur, dan tidak memiliki sifat mengeram (Amrullah, 2003).

Beberapa hal yang perlu dipertimbangkan dalam memilih ayam ras petelur, yaitu Produksi telur ayam tinggi, ayam cepat mencapai dewasa kelamin (18-20 minggu), ukuran telur normal (60-65 g), kualitas telur bagus, bebas dari sifat mengeram, nilai afkhir ayam tinggi, konversi pakan rendah, pertumbuhan anak ayam relatif cepat, harga DOC bersaing, kemampuan adaptasi ayam terhadap lingkungan tinggi, kondisi ayam sesuai dengan kondisi cuaca (Pramudiyati dan Prabowo, 2009). Pemilihan strain ayam yang cocok sangat diperlukan agar didapatkan hasil produksi yang maksimal.

Pemeliharaan ayam petelur tidak terlepas dari penerapan segitiga produksi yaitu faktor bibit, pakan dan manajemen. Faktor manajemen pemeliharaan untuk ayam petelur periode bertelur mempunyai peranan sangat penting. Kualitas genetik merupakan faktor yang menentukan kemampuan produksi, sedangkan faktor lingkungan sebagai pendukung agar ayam petelur mampu memproduksi sesuai dengan kemampuan dan potensi genetiknya. Ayam ras petelur yang banyak dipelihara oleh peternak adalah ayam ras *strain isa brown* dan *lohmann brown* karena memiliki sifat yang cepat beradaptasi dan tingkat produktivitas yang tinggi (Dirgahayu dkk., 2016).

Lohmann brown adalah ayam tipe petelur yang populer untuk pasar komersial, ayam ini merupakan ayam hibrida dan selektif dibiakkan khusus untuk menghasilkan telur, diambil dari jenis *Rhode Island Red* yang dikembangkan oleh perusahaan asal Jerman bernama *Lohmann Tierzuch*. Kebanyakan ayam ini memiliki bulu berwarna cokelat seperti caramel, dengan bulu putih di sekitar leher dan di ujung ekor. Ayam petelur strain *Lohmann Brown* dapat diambil sebagai bibit pada usia 12 minggu yaitu pada fase grower dan akan

siap bertelur pada fase layer yaitu pada usia 17 minggu dan menghasilkan 1 butir telur per hari, dapat bertelur sampai 300 butir pertahun dan biasanya bertelur pada saat pagi atau sore hari (Indreswari, 2009) (Ardiansyah dkk., 2009).

Fase pertumbuhan pada jenis ayam petelur yaitu antara umur 6-14 minggu dan umur 14-20 minggu. Namun, pada umur 14-20 minggu pertumbuhannya sudah menurun dan sering disebut dengan fase *developer* (perkembangan). Sehubungan dengan hal ini maka pemindahan dari kandang starter ke kandang fase pertumbuhan yaitu antara umur 6-8 minggu. Setelah ayam fase pertumbuhan mencapai umur 18 minggu, ayam ini sudah bisa dipindahkan ke kandang ayam petelur fase produksi (Kartasudjana dan Suprijatna, 2006 dalam Dirgahayu dkk., 2016). Periode bertelur ayam strain isa brown terjadi pada umur 18-80 minggu (Dirgahayu dkk., 2016). Ayam ras petelur mulai bertelur pada umur 22 minggu dengan lama produksi sekitar 15 bulan. Produksi telur mencapai puncak pada kisaran umur 32-36 minggu dan akan mengalami penurunan dengan perlahan sampai menjelang afkir pada saat ayam berumur 82 minggu dengan rata-rata produksi 55%. Daya produksi ayam petelur rata-rata 20 butir telur perbulan perekor selama periode satu tahun pertama masa produksi (Karo Karo, 2007)

2.6 Pakan Ayam Petelur

Pakan merupakan faktor yang sangat menentukan keberlanjutan usaha ayam untuk tujuan produksi telur (konsumsi). Peternak dalam memberi pakan pada ayamnya berupa campuran bahan pakan diantaranya : bekatul, jagung giling, konsentrat petelur, tepung ikan, mineral, vitamin, dan hijauan. Bahan yang banyak digunakan adalah bekatul (50-

62,5%), jagung (18-35%), dan konsentrat (7,5-20%) (Trisiwi, 2014). Kuantitas dan kualitas pakan yang diberikan sangat menentukan terhadap produksi dan kualitas telur baik secara fisik/eksternal maupun secara kimiawi/internal. Produksi dan kualitas telur akan tercapai secara maksimal apabila kualitas pakan yang diberikan mencukupi sesuai umur dan tatalaksana pemeliharaan, dan akan tercapai secara efisien apabila tersedia pakan murah dengan kandungan nutrient yang dapat memenuhi kebutuhan ayam (Tugiyanti, 2012). Pengaruh pakan terhadap dewasa kelamin sangat ditentukan oleh kadar protein, lemak, protein dan kalsium, karena akan menyebabkan peningkatan hormon estrogen yang diperlukan untuk pembentukan sel telur, merangsang peregangan tulang pubis dan pembesaran vent guna mempersiapkan ayam betina untuk bertelur (Horhoruw, 2012). Pemberian pakan dengan kualitas yang rendah dari semestinya, terutama saat pertumbuhan diperkirakan berada pada titik maksimal, dan mengakibatkan laju pertumbuhan yang semestinya sudah bisa dicapai saat berumur 16-18 minggu bisa mundur sampai umur 20 minggu (Nurcholis, dkk., 2008).

Pakan komplit adalah pakan jadi atau setengah jadi hasil pabrik atau hasil pencampuran bahan pakan yang diperjualbelikan. Pakan ayam ras petelur (*layer*) merupakan pakan ayam ras petelur umur 20 minggu sampai dengan afkir. Persyaratan mutu standar pakan ayam petelur periode layer disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Persyaratan Mutu Standar Pakan Ayam Petelur Periode Layer

Parameter	Satuan	Persyaratan
Kadar Air	%	14,0
Protein Kasar	%	16,0 – 18,0
Lemak Kasar	%	2,5 - 7,0
Serat Kasar	%	Maks. 7,0
Abu	%	10,0 - 14,0
Kalsium (Ca)	%	3,25 – 4,25
Fosfor (P) Total	%	0,60 – 1,00
Fosfor Tersedia	%	Min 0,32
Energi Termetabolisme (ME)	Kkal	Min. 2650
Total Aflatoksin	µg/kg	Maks. 50,0
Asam Amino		
- Lisin	%	Min. 0,80
- Metionin	%	Min. 0,35
- Metionin + Sistin	%	Min. 0,60

Sumber : Standar Nasional Indonesia (2006)

Berbagai upaya telah banyak dilaksanakan oleh para peternak untuk memacu pertumbuhan, meningkatkan efisiensi penggunaan pakan dan meningkatkan status kesehatan ayam. Salah satu upaya tersebut adalah penggunaan *feed supplement* baik yang berasal dari bahan kimiawi maupun tradisional. (Wafiatiningsih dan Bariroh 2010). Pakan memiliki kontribusi 70% dari total biaya produksi peternakan. (Ismail, 2010). Pakan yang baik adalah pakan yang mengandung gizi yang dibutuhkan oleh ternak unggas sesuai dengan jenis dan bangsa

unggas, umur, bobot badan. Jenis kelamin dan fase produksi. Penampilan produksi ayam ras petelur dapat dilihat dari konsumsi pakan, konversi pakan, dan produksi telur. Pakan untuk ayam berproduksi pada komposisi yang baik adalah dengan kandungan protein 17% dan energinya 2850 Kkal/kg. Gunawan dan Sihombing (2002) melaporkan dengan kandang baterai dan pakan berprotein 15% dan ME 2500 kkal/kg, produksi telur mencapai 48,5%. Sedangkan menurut Walukow, dkk. (2017), protein 17% dan energi 2700 Kkal/kg menghasilkan produksi dan berat telur paling tinggi dibandingkan protein 14%-16% dan energi 2400 Kkal/kg, 2600 Kkal/kg, 2700 Kkal/kg. Imbangan energi dan protein penentu terhadap penampilan produksi ayam, karena naluri ayam akan berhenti makan bila kebutuhan energinya terpenuhi

Menurut Leeson dan Summers (2001), pakan lengkap merupakan campuran berbagai bahan pakan untuk memenuhi kebutuhan nutrisi ternak. Penggunaan masing – masing bahan tergantung kepada komposisi zat dan harga bahan tersebut serta kebutuhan nutrisi ternak yang mengkonsumsinya. Proses optimasi penggunaan berbagai bahan tersebut dikenal dengan istilah formulasi pakan. Metode formulasi pakan yang selama ini diterapkan adalah *linier programming*.

2.7 Penampilan Produksi

2.7.1. Konsumsi Pakan

Konsumsi pakan diukur setiap minggu berdasarkan selisih antara jumlah pakan yang diberikan pada awal minggu (g) dengan sisa pakan pada akhir minggu berikutnya (Gustri, dkk., 2015) konsumsi pakan bagi unggas digunakan untuk memenuhi kebutuhan energi dan zat-zat pakan yang diperlukan oleh tubuh (Panjaitan, dkk., 2012). Banyak

sedikitnya konsumsi pakan sangat bergantung pada ukuran tubuh ternak, sifat genetis (*breed*), suhu lingkungan, tingkat produksi, perkandangan, tempat pakan per ekor, keadaan air minum, kualitas dan kuantitas pakan serta penyakit. Pakan yang diberikan dikatakan efisien apabila pakan tersebut dapat dikonsumsi secara maksimal oleh unggas. Pakan yang disediakan tersebut diusahakan tidak terbuang sia-sia. Konsumsi pakan ayam yang sedang memproduksi rata-rata membutuhkan pakan sebanyak 100-120 g/ekor/hari (Achmanu, dkk., 2011).

Pakan ayam petelur masa bertelur I di Indonesia membutuhkan pakan sebanyak 18% dan 15% protein pakan untuk masa bertelur II. Selama masa bertelur pemberian pakan berganti dua kali, pertama se-waktu mencapai produksi 5% diberikan pakan ayam bertelur fase I (pakan layer I atau *prelayer*) dan setelah mencapai puncak produksi diberikan pakan ayam bertelur fase II (Pakan layer II) (Mude, 1987).

Menurut Widodo (2002) Pakan yang tidak dapat dicerna oleh ayam petelur akan didorong memasuki usus besar dan dibuang sebagai tinja dan bagian yang dicerna seperti protein dan asam amino, energi, vitamin dan mineral digunakan untuk hidup pokok dan produksi. Kandungan serat kasar (SK) dari bahan baku pakan yang berbeda pada tiap konsentrat mampu mempengaruhi tingkat konsumsi pakan pada ayam petelur. Semakin tinggi kandungan serat kasar maka konsumsi pakan semakin rendah, hal ini disebabkan serat kasar banyak mengandung selulosa yaitu bagian kerangka tumbuh-tumbuhan yang tidak dapat dicerna oleh unggas, karena unggas tidak mempunyai enzim selulosa dalam saluran pencernaan. Keseimbangan nutrien yang lain seperti vitamin dan mineral pada pakan juga mampu berpengaruh

terhadap konsumsi ayam dalam memenuhi kebutuhan (*requirements*). Ayam akan menghentikan makan bila kebutuhan vitamin ataupun mineral sudah terpenuhi dalam tubuh untuk berbagai metabolisme.

Tinggi rendahnya kandungan energi pakan akan dapat mempengaruhi banyak sedikitnya konsumsi pakan, di samping itu konsumsi pakan juga dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu ; Macam pakan, pakan yang berupa hasil sampingan akan berlainan dengan pakan yang bukan hasil sampingan; Palatabilitas, pakan yang tercemar jamur akan berlainan dengan pakan yang tidak tercemar; Faktor toksik, pakan yang toksik akan dapat menghambat proses metabolisme; Pakan yang volumeus, pakan yang volumeus atau pakan yang mengandung serat kasar tinggi akan menurunkan konsumsi pakan (Sultoni, dkk, 2006).

2.7.2. *Hen Day Production (HDP)*

Hen day production (HDP) adalah perbandingan antara jumlah telur yang dihasilkan dalam satu *flock* dengan jumlah ayam yang hidup dalam satu *flock* (Muharlién dan Ani, 2015). Semua faktor mempunyai peran besar dalam mempengaruhi produksi telur. Faktor tersebut adalah pakan yang berkualitas, dikarenakan kandungan nutrisi yang terdapat dalam pakan perlakuan mempunyai gizi yang cukup seimbang untuk kebutuhan ayam petelur periode produksi baik imbalan energi dan protein, vitamin dan mineral (Ca dan P), asam amino esensial yang dikonsumsi (*feed intake*) oleh ayam dimana semuanya mutlak harus dipenuhi dalam pakan agar produksi telur tercapai lebih optimal (Sultoni, dkk., 2006).

HDP merupakan salah satu ukuran produktivitas dari ayam yang diproduksi dengan membagi jumlah telur dengan jumlah ayam saat itu. Faktor utama yang mempengaruhi produksi telur adalah jumlah pakan yang dikonsumsi dan kandungan zat makanan dalam pakan (Amrullah, 2003). Menurut Mude (1987) menyatakan bahwa nilai dari HDP dan berat telur dapat dipengaruhi oleh suhu lingkungan sekitar. Bobot telur maksimum dapat diperoleh pada suhu lingkungan yang rendah dan bobot terenda telur diperoleh ditas suhu 29°C. Menurut Ahmad and Rolland (2010), perhitungan *hen day production* dapat menggunakan rumus :

$$\text{HDP (\%)} = \frac{\text{Produksi telur (butir)}}{\Sigma \text{ayam (ekor)}} \times 100\%$$

2.7.3. *Egg Mass*

Egg mass atau masa telur merupakan hasil kali antara berat telur dengan *HDP* (Muharliien dan Ani, 2015). Massa telur (gram/ekor/hari) dihitung dengan rata-rata persentase produksi telur selama penelitian dikalikan dengan rata-rata berat telur (gram/butir) selama penelitian bagi 100% (Muslim, dkk., 2012).

Egg mass merupakan rata-rata bobot telur harian, sehingga persentase produksi telur akan mempengaruhi massa telur. *Egg mass* dipengaruhi oleh produksi telur dan bobot telur, jika salah satu atau kedua faktor semakin tinggi maka massa telur juga semakin meningkat dan sebaliknya. jenis pakan, jumlah pakan, lingkungan kandang serta kualitas pakan sangat mempengaruhi bobot telur yang dihasilkan (Ahmadi, 2014).

2.7.4. Konversi Pakan

Konversi dihitung berdasarkan jumlah pakan yang dikonsumsi dibagi dengan pertambahan berat tubuh (Gustira, dkk., 2015). Tingkat konversi pakan dipengaruhi beberapa faktor, seperti mutu pakan, tata cara pemberian pakan, dan kesehatan ternak yang berkaitan dengan tingkat konsumsi, bentuk fisik pakan, bobot badan, lingkungan tempat pemeliharaan, strain dan jenis kelamin. Konversi pakan adalah jumlah pakan yang dihabiskan untuk tiap satuan produksi (pertambahan bobot badan). Angka konversi kecil menunjukkan penggunaan pakan yang efisien sedangkan angka konversi besar menunjukkan penggunaan pakan yang tidak efisien. (Panjaitan, dkk., 2012).

Konversi pakan berhubungan erat antara konsumsi pakan dan bobot telur. Perbandingan konsumsi pakan dengan pertambahan berat atau produksi telur dinamakan konversi pakan, dengan demikian konversi pakan terbaik ialah bila nilai terendah. Nilai konversi pakan merupakan hasil bagi jumlah pakan yang dikonsumsi dengan bobot telur yang diperoleh. Faktor yang mempengaruhi konversi pakan adalah bentuk fisik pakan, bobot badan, kandungan nutrisi pakan, lingkungan tempat pemeliharaan, strain dan jenis kelamin (Achmanu, dkk., 2011). Faktor lain yang bisa mempengaruhi konversi pakan yaitu : bentuk pakan ternak, strain, kandungan nutrisi pakan, jenis kelamin serta suhu. Suhu yang terlalu tinggi mengakibatkan konversi pakan meningkat, demikian juga pada suhu yang terlalu rendah (Anggorodi, 1995).

Konversi pakan pada unggas merupakan kemampuan ayam ras petelur dalam memanfaatkan pakan. Konversi terhadap penggunaan pakan dianggap cukup bagus apabila setiap 2,2 sampai 2,5 kg pakan dapat menghasilkan 1 kg telur.

Selain itu konversi pakan dapat dinyatakan sebagai ukuran efesiensi pakan yakni menggambarkan tingkat kemampuan unggas merubah pakan menjadi setiap gram telur dalam waktu tertentu (Insani, 2007). Standar konversi pakan ayam petelur *Lohman Brown* disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Standar Konversi Pakan Ayam Petelur *Lohmann Brown*

Umur (Minggu)	Konversi Pakan
28	3,07
29	2,94
30	2,84
31	2,76
32	2,69
33	2,63
34	2,58

Sumber: Anonymous (2012)

2.7.5. *Income Over Feed Cost (IOFC)*

IOFC (*Income Over Feed Cost*) merupakan hasil perhitungan dengan cara membandingkan antara jumlah pendapatan rata rata yang diperoleh dari penjualan ayam dan biaya pakan selama pemeliharaan (Gustira, dkk., 2015). Nilai IOFC meningkat apabila nilai konversi pakan menurun dan apabila nilai konversi pakan meningkat maka nilai IOFC akan menurun. Pakan dalam kegiatan usaha peternakan ayam petelur merupakan komponen biaya produksi tertinggi (70–80%) (Natalia, dkk., 2016). Pakan memiliki kontribusi 70% dari total biaya produksi peternakan. (Ismail, 2010), hal ini menyebabkan titik ukur IOFC hanya dibandingkan dengan biaya pakan.

Income Over Feed Cost merupakan perpaduan antara segi teknis dan ekonomis. Apabila dikaitkan dalam hal produksi yang dilihat dari segi teknis, semakin efisien ayam mengubah makanan menjadi daging maka semakin baik pula nilai *income over feed cost*. Nilai ekonomis dihitung berdasarkan *income over feed cost*, yaitu perbandingan rata-rata antara jumlah penerimaan dari hasil penjualan ayam dan biaya untuk pengeluaran pakan. Nilai *income over feed cost* sangat dipengaruhi oleh jumlah konsumsi pakan. Semakin meningkatnya jumlah konsumsi pakan menyebabkan biaya yang diperlukan untuk berproduksi juga semakin meningkat.

Menurut Gustira, dkk. (2015) semakin tinggi nilai IOFC akan semakin baik, karena tingginya IOFC berarti penerimaan yang didapat dari hasil penjualan ayam juga tinggi. Besarnya IOFC yang baik untuk usaha peternakan adalah lebih dari satu.

BAB III

MATERI DAN METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di peternakan ayam petelur milik Bapak Arifin di Dusun Rejoso RT 03 RW 10 Desa Junrejo, Kota Batu, Malang selama 5 minggu, yaitu dari tanggal 10 Juli 2017 – 27 Agustus 2017. Analisis pakan dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Malang. Pembuatan produk enkapsulasi daun cincau hitam dan produk enkapsulasi probiotik dilaksanakan di Laboratorium Biokimia Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya.

3.2 Materi Penelitian

Penelitian ini menggunakan 80 ekor ayam petelur *strain Lohmann brown* umur 28 minggu dengan HDP 84,57% dan rataan *egg mass* sebelum dilakukan penelitian adalah $64,63 \pm 2,97$ g dan koefisien keragaman sebesar 4,59%. Data selengkapnya dapat dilihat di Lampiran 1.

3.2.1 Kandang dan Peralatan

Kandang yang digunakan untuk penelitian ini adalah kandang *beterry*. Kandang yang digunakan berjumlah 16 buah berukuran 40 x 35 x 30 cm. Masing-masing petak terdiri dari 5 ekor ayam petelur. Tiap petak dilengkapi tempat pakan, tempat minum, dan tempat penampung telur. Peralatan kandang yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan digital kapasitas 5 kg dengan ketelitian 0,5 g dan 0,1 g. Timbangan digunakan untuk menimbang sisa pakan dan bobot telur setiap hari. Peralatan pembuatan produk

enkapsulasi yang digunakan adalah *mixer*, *microwave oven* termodifikasi, piring, wadah dan mortal.

3.2.2 Aditif Pakan

Daun cincau hitam kering didapat dari daerah Ponorogo dengan harga Rp. 33.000/kg. Pengekstrakan daun cincau hitam dilakukan di Laboratorium Biokimia Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Hasil pengekstrakan daun cincau hitam memiliki harga Rp. 50.000,-. Pembuatan enkapsulasi daun cincau hitam juga dilaksanakan di Laboratorium Biokimia Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya. Bahan enkapsulan yang digunakan adalah whey, gum arab dan BHT 0,06 gram sebagai bahan antioksidan untuk menghambat proses oksidasi. Probiotik (Bakteri Asam Laktat) yang digunakan adalah Bakteri Asam Laktat dari *genus Lactobacillus sp* $5,4 \times 10^7$ CFU/gram dan *Bacillus sp* $2,4 \times 10^8$ CFU/gram berbentuk enkapsulasi dan diperoleh dengan harga Rp. 50.000/kg. Enkapsulan probiotik menggunakan bahan skim. Rasio penggunaan enkapsulasi daun cincau hitam dan enkapsulasi probiotik yaitu 1 : 1.

3.2.3 Pakan

Pakan yang digunakan pada penelitian ini adalah pakan basal yang diperoleh dengan harga Rp. 5.208/kg. Susunan komposisi zat makanan pakan basal dan kandungan zat makanan pakan basal hasil analisis proksimat dapat dilihat di Tabel 4.

Tabel 4. Susunan Komposisi dan Kandungan Zat Makanan Pakan Basal

Bahan Pakan	Penggunaan (%)
Jagung	48,56
Bungkil Kedelai	19,42
Bekatul	14,57
MBM	7,96
<i>Grit</i>	6,31
Premix	1,75
CGM	0,97
Garam	0,19
<i>Binder</i>	0,19
<i>Orgacid</i>	0,05
Vitamin C	0,01
O-lalat	0,005
Jumlah	100
Kandungan Zat Makanan Pakan Basal*	
Zat Makanan	Kandungan
Bahan Kering (%)	88,89
Abu (%)	13,87
Serat Kasar (%)	4,17
Protein Kasar (%)	19,90
Lemak Kasar (%)	4,59
<i>Gross Energy (Kcal/g)</i>	3961,51
Energi Metabolis (Kkal/g)**	2773,06

*Hasil Analisa Proksimat Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Univeristas Brawijaya

**ME = 0,7 GE (Fisher, 1982)

3.3 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode percobaan dengan menggunakan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan menggunakan 4 perlakuan dan 4 ulangan, setiap ulangan berisi 5 ekor ayam petelur. Pakan diberikan secara *restricted* sebanyak 120 g/ekor/hari dan pemberian minum dilakukan secara *ad libitum* selama 5 minggu (35 hari). Pemberian pakan yang sama untuk memperoleh koefisien keragaman diberikan sebelum pakan perlakuan. Frekuensi pemberian pakan dilakukan 1 kali sehari, yakni pada pagi hari dan pakan diratakan pada siang hari. Metode pemberian dengan cara mencampur rata pakan basal dengan aditif pakan enkapsulasi daun cincau hitam dan enkapsulasi probiotik. Perlakuan yang digunakan adalah sebagai berikut:

P0= Pakan basal

P1= Pakan basal+Kombinasi Enkapsulasi Cincau Hitam dan Probiotik 0,5%

P2= Pakan basal+Kombinasi Enkapsulasi Cincau Hitam dan Probiotik 1%

P3= Pakan basal+Kombinasi Enkapsulasi Cincau Hitam dan Probiotik 1,5%

Prosedur Enkapsulasi Daun Cincau Hitam

Fitobiotik alami yang didapat dari daun cincau hitam (*Mesona palustris* BL.) sebanyak 50 gram di rendam dengan pelarut N-heksan sebanyak 300 ml yang memiliki rasio 1:6. Larutan tersebut dimaserasi selama 24 jam. Setelah maserasi, daun cincau hitam dituangkan kedalam labu dan dilanjutkan dengan adanya penguapan air dengan cara destilasi menggunakan *microwave oven* termodifikasi suhu 50°C

selama 45 menit. Hasil ekstraksi di tambah dengan air dengan rasio 1 : 7 dan dilakukan ekstraksi kembali sdengan *microwave oven* termodifikasi suhu 60°C selama 15 menit. Hasil ekstraksi di peras dengan kain saring dan akan menghasilkan produk esktrak dalam bentuk cair. Gambaran proses ekstraksi dapat dilihat pada Lampiran 12. Hasil ekstraksi daun cincau hitam sebanyak 100 gram dicampur dengan 0,06 gram BHT (*Butylated Hydroxy toluene*) yang digunakan sebagai antioksidan yang dapat menghambat proses oksidasi. Bahan enkapsulan yang digunakan adalah gum arab – whey dengan jumlah pemakaian masing – masing 20 gram – 5 gram. Gum arab digunakan sebagai lapis 1 (*coating* 1) dan Whey digunkan sebagai lapis 2 (*coating* 2). Kemudian di *mixer* dengan kecepatan putar *mixer* 5 (2500 rpm) selama 15 menit. Setelah adoan homogen, adonan dituangkan dan diratakan (tipis) dalam piring dan dimasukkan kedalam *microwave oven* termodifikasi dengan suhu *maximal* 55°C selama 20 menit. Setelah itu, diambil hasil enkapsulasi ekstrak daun cincau hitam dan dihaluskan dengan menggunakan mortal. Produk hasil enkapsulasi dilakukan uji disolusi.

Prosedur Enkapsulasi Probiotik

Probiotik yang digunakan adalah dalam bentuk cair. Sebanyak 100 gram probiotik cair di campurkan dengan skim sebanyak 20 gram hingga homogen. Skim *milk* dipilih karena memiliki protein yang tinggi, dan asam amino yang lengkap sehingga cocok untuk media hidup probiotik. Kemudian adonan dikeringkan dengan oven suhu 40°C hingga kering. Di blender dengan kecepatan 5 (2500 rpm).

Adapun denah susunan perlakuan dilapang adalah sebagai berikut;

P3U2	P1U2	P0U2	P3U4	P2U2
P1U3	P0U1	P3U3	P1U1	
P0U4	P2U3	P2U1	P0U3	
P1U4	P2U4	P3U1		

Gambar 3. Denah tata letak pengacakan kandang pada saat penelitian

3.4 Variabel Penelitian

Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah penampilan produksi ayam petelur yang meliputi :

3.4.1 Konsumsi Pakan

Konsumsi pakan merupakan selisih dari jumlah pakan yang diberikan dengan jumlah sisa pakan. Konsumsi pakan = Pakan yang diberikan (g) – sisa pakan (g).

3.4.2 *Hen Day Production* (HDP)

Hen Day Production (HDP) merupakan persentase dari jumlah telur yang dihasilkan satu hari dibagi dengan populasi hari itu (%).

3.4.3 *Egg Mass*

Egg mass (g/ekor/hari) = HDP x rata-rata berat telur

3.4.4 Konversi Pakan

Konversi pakan merupakan perbandingan antara konsumsi pakan dengan pertambahan bobot badan/produksi telur.

$$\text{Konversi pakan} = \frac{\text{Konsumsi pakan (g)}}{\text{Egg mas (g)}}$$

3.4.5 Income Over Feed Cost (IOFC)

Income Over Feed Cost (IOFC) merupakan pendapatan kotor yang dihitung dengan cara mengurangi pendapatan dari penjualan telur dengan biaya yang dikeluarkan untuk pakan.

IOFC (Rp/ekor/hari) = (egg mass (g/ekor/hari) x harga telur/g) – (konsumsi pakan (g/ekor/hari) x biaya pakan/g).

3.5 Analisis Data

Pengumpulan data dilaksanakan hari terakhir penelitian. Data yang didapat dari hasil lapang, diolah dengan menggunakan bantuan *software microsoft excel*. Setelah data rata-rata diperoleh dilanjutkan dengan tabulasi setiap minggu selama penelitian dan di analisis statistik dengan menggunakan analisis ragam (ANOVA) dari Rancangan Acak Lengkap (RAL). Apabila diperoleh hasil yang berbeda nyata ($P > 0,05$) atau berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan's (Steel dan Torrie, 1992). Model matematika dari Rancangan Acak Lengkap (RAL) adalah sebagai berikut:

$$Y_{ij} = u + \mu_i + \epsilon_{ij}$$

Keterangan:

Y_i = Nilai pengamatan pada perlakuan ke- i ulangan ke- j

u = Nilai tengah umum

μ_i = Pengaruh perlakuan ke- i

ϵ_{ij} = Kesalahan (galat) percobaan pada perlakuan ke- i ulangan ke- j

i = 1, 2, 3, 4

j = 1, 2, 3, 4

3.6 Batasan Istilah

Ad libitum	: Pemberian air minum dan pakan dilakukan secara tidak terbatas dan terkontrol.
Ayam petelur	: Ayam ras yang mampu tumbuh sehingga dapat menghasilkan telur tiap harinya hingga 2 tahun.
Ekstrak	: Zat yang dihasilkan dari ekstraksi bahan mentah secara kimiawi.
Ekstraksi	: Proses pemisahan suatu zat berdasarkan perbedaan kelarutannya dan melunakan susunan sel, sehingga zat-zat yang mudah larut akan terelarut dengan suhu optimal selama beberapa hari.
Enkapsulan	: Bahan yang digunakan sebagai penyalut bahan inti dalam hal ini berupa gum arab dan whey
Enkapsulasi	: Proses penambahan bahan enkapsulan ke dalam ekstrak daun cincau hitam. Arti lainnya yaitu suatu cara yang dilakukan untuk melindungi bahan dari pengaruh kerusakan akibat proses pemanasan.
Fitobiotik	: Tanaman yang mengandung zat aktif yang diperoleh dari daun cincau hitam.
Probiotik	: kultur tunggal dari mikroorganisme hidup yang dapat meningkatkan kemampuan saluran pencernaan.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukan rata-rata pada penampilan produksi yang terdiri konsumsi pakan, *hen day production*, *egg mas*, konversi pakan dan *income over feed cost* pada ayam petelur periode layer. Hal ini disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rataan Penampilan Produksi (Konsumsi Pakan, *Hen Day Production*, *Egg Mass*, Konversi Pakan dan *Income Over Feed Cost*) selama penelitian (5 minggu).

Variabel	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
Konsumsi Pakan (g/ekor/hari)	117,62 ± 0,67	118,34 ± 0,95	116,68 ± 1,94	118,05 ± 0,22
HDP(%)	84,57± 6,17	84,64 ± 6,50	83,00 ± 3,54	89,80 ± 2,78
<i>Egg Mass</i> (g/ekor/hari)	53,24 ± 4,17	52,79 ± 4,56	53,72 ± 3,29	57,27 ± 4,30
Konversi Pakan	2,26 ± 0,21	2,28 ± 0,19	2,21 ± 0,10	2,11 ± 0,17
IOFC (Rp/ekor/hari)	652,20± 30,83	546,75 ± 116,24	559,28 ± 85,15	600,85 ± 106,00

4.1 Pengaruh Penambahan Kombinasi Daun Cincau Hitam dan Probiotik dalam Bentuk Enkapsulasi Terhadap Konsumsi Pakan

Hasil penelitian menunjukkan konsumsi pakan ayam petelur periode layer yang tertinggi terdapat pada P1 dibandingkan perlakuan yang lain yaitu sebesar 118,34±0,95g/ekor/hari, kemudian diikuti perlakuan P3 sebesar 118,05±0,2295g/ekor/hari, P0 sebesar

117,62±0,6795g/ekor/hari dan P2 sebesar 116,68±1,9495g/ekor/hari.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kombinasi daun cincau hitam dan probiotik dalam bentuk enkapsulasi pada pakan tidak memberikan pengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap konsumsi pakan, analisis statistik tersaji pada Lampiran 2. Konsumsi pakan yang tidak berbeda dalam penelitian ini kemungkinan pemberian pakan dilakukan secara *restricted* dan jumlah setiap perlakuan sama yaitu 120 g/ekor/hari dengan frekuensi pemberian pakan dilakukan satu kali sehari yaitu pagi hari dan juga menggunakan jenis pakan yang sama sehingga mempunyai kandungan nutrisi yang sama. Kandungan nutrisi berupa energi dan protein yang sama pada setiap perlakuan akan menghasilkan konsumsi yang tidak berbeda. Konsumsi pakan akan meningkat jika memiliki kandungan energi yang cukup. Semakin baik mutu pakan, maka semakin kecil pula jumlah pakan yang dikonsumsi oleh ternak, sedangkan makanan yang dikonsumsi oleh unggas dipengaruhi oleh adanya kandungan nilai gizi yang terdapat di dalam pakan terutama dalam imbalan kalori protein serta aktivitas ternak tersebut. Sifat khusus unggas adalah mengkonsumsi makanan untuk memenuhi energi, jadi makanan yang dimakan cenderung berhubungan erat dengan kadar energinya. Hal ini dijelaskan oleh Sultoni, dkk. (2006) bahwa tinggi rendahnya kandungan energi pakan akan dapat mempengaruhi banyak sedikitnya konsumsi pakan. Selain itu, nilai rata-rata tidak sama setiap perlakuan kemungkinan dipengaruhi faktor lingkungan. Faktor yang mempengaruhi konsumsi pakan adalah ukuran tubuh ternak, sifat genetis (*breed*), suhu lingkungan, tingkat produksi, perkandangan,

tempat pakan per ekor, keadaan air minum, kualitas dan kuantitas pakan serta penyakit (Achmanu, dkk., 2011).

Berdasarkan Tabel 5. dapat diketahui bahwa rata-rata konsumsi hasil penelitian sebesar 116,68 – 118,34 g/ekor/hari. Secara numerik penambahan kombinasi daun cincau hitam dan probiotik dalam bentuk enkapsulasi sudah dapat memenuhi standar konsumsi pakan ayam petelur, hal ini sesuai dengan pendapat Achmanu, dkk. (2011) yang menyatakan bahwa konsumsi pakan ayam yang sedang berproduksi rata-rata membutuhkan pakan sebanyak 100-120 g/ekor/hari. Penambahan daun cincau hitam dan probiotik dalam bentuk enkapsulasi pada pakan dapat meningkatkan kemampuan saluran pencernaan pada ayam petelur. Menurut Pramacitra (2014), probiotik dimanfaatkan untuk meningkatkan pencernaan enzimatik dalam saluran pencernaan unggas. Probiotik sebagai *feed-additive* digunakan sebagai *growth-promotor*. Kandungan pakan tanpa penambahan probiotik memiliki nilai pencernaan yang terendah, probiotik dalam pakan mampu meningkatkan efisiensi melalui mekanisme kerja probiotik yang mampu mencerna protein dalam pakan menjadi bahan yang mudah diserap. Keberadaan probiotik dalam pakan dapat meningkatkan aktivitas enzimatik dan meningkatkan aktivitas pencernaan. Daun cincau hitam yang berperan sebagai fitobiotik memiliki bahan aktif yang dapat dijadikan antibakteri dapat memperbaiki kondisi saluran pencernaan (keseimbangan pH dan mikroflora) meningkatkan pencernaan zat-zat makanan (Septiana, dkk, 2014).

4.2 Pengaruh Penambahan Kombinasi Daun Cincau Hitam dan Probiotik dalam Bentuk Enkapsulasi Terhadap *Hen Day Production* (HDP)

Hen day production (HDP) adalah perbandingan antara jumlah telur yang dihasilkan dalam satu *flock* dengan jumlah ayam yang hidup dalam satu *flock* (Muharliien dan Ani, 2015). Hasil penelitian pada Tabel 5. menunjukkan bahwa HDP tertinggi diperoleh pada P3 diantara perlakuan yang lain yaitu sebanyak $89,80 \pm 2,78\%$. Kemudian diikuti oleh P1 sebanyak $84,64 \pm 6,50\%$, P0 sebanyak $84,57 \pm 6,17\%$ dan P2 sebanyak $83,00 \pm 3,54\%$.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) terhadap *hen day production*, analisis statistik tersaji pada Lampiran 4. Hal ini diduga bahwa konsumsi pakan pada penelitian ini juga tidak berbeda nyata. Konsumsi pakan akan mempengaruhi produksi telur pada ayam petelur, hal ini sesuai dengan pendapat Amrullah (2003) yang menyatakan bahwa faktor utama yang mempengaruhi produksi telur adalah jumlah pakan yang dikonsumsi dan kandungan zat makanan dalam pakan. Faktor makanan yang mempengaruhi produksi telur adalah kandungan protein dari makanan tersebut. Produksi dan kualitas telur akan tercapai secara maksimal apabila kualitas pakan yang diberikan mencukupi sesuai umur dan tatalaksana pemeliharaan, dan akan tercapai secara efisien apabila tersedia pakan murah dengan kandungan nutrisi yang dapat memenuhi kebutuhan ayam (Tugiyanti, 2012). Hal ini juga didukung oleh Horhoruw (2012) yang menyatakan bahwa pengaruh pakan terhadap dewasa kelamin sangat ditentukan oleh kadar protein, lemak, protein dan kalsium, karena akan menyebabkan peningkatan hormon estrogen yang diperlukan untuk

pembentukan sel telur, merangsang peregangan tulang pubis dan pembesaran vent guna mempersiapkan ayam betina untuk bertelur. Konsumsi pakan yang tinggi akan menghasilkan produksi yang tinggi pula.

Berdasarkan Tabel 5. data secara statistik tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) tetapi secara numerik penambahan kombinasi daun cincau hitam dan probiotik dalam bentuk enkapsulasi dapat meningkatkan HDP. Rataan P0 (0%), P1 (0,5%) dan P2 (1%) menunjukkan hasil rata-rata yang lebih rendah dibandingkan P3. Penambahan 1,5 % kombinasi daun cincau hitam dan probiotik dalam bentuk enkapsulasi (P3) memberikan pengaruh dan nilai yang terbaik dibandingkan perlakuan lainnya yaitu sebesar $89,80 \pm 2,78\%$. Hal ini diduga karena kombinasi daun cincau hitam dan probiotik dalam bentuk enkapsulasi memiliki peran dalam proses pencernaan sehingga nutrisi pencernaan pakan dalam saluran pencernaan akan semakin banyak diserap tubuh dan akan meningkatkan produksi telur. Enkapsulasi pada aditif pakan bertujuan untuk melindungi komponen bahan pakan yang sensitif, mengurangi kehilangan nutrisi. Versic (2000), enkapsulasi dapat melindungi *flavor* dan aroma serta dapat meningkatkan kelarutan. Aktivitas mikroba dari *Lactobacillus sp* dan *Bacillus sp*. dapat menghasilkan berbagai enzim yang mampu merombak zat makanan seperti karbohidrat, lemak, dan protein menjadi senyawa yang lebih sederhana sehingga mudah diserap (Hartono dan Tintin, 2015). Asam laktat yang diproduksi oleh BAL dapat menurunkan pH lingkungan karena pH yang rendah dapat menghambat kontaminasi mikroba pembusuk dan juga membunuh mikroba patogen terutama yang ada didalam tubuh. Asam laktat yang dihasilkan oleh BAL dalam saluran pencernaan dapat mencegah

pertumbuhan bakteri yang merugikan dan sebagai kontrol pembuangan kotoran dengan cara merangsang dinding saluran pencernaan. Asam-asam organik seperti asam laktat dan asam asetat yang diproduksi BAL dapat membantu aktivitas usus dengan merangsang peristaltik, meningkatkan kemampuan pencernaan dan penyerapan (Widyastuti, 1999 dalam Susilowati, 2016). Penambahan kultur probiotik dalam bentuk enkapsulasi dapat mempertahankan viabilitas sel mikrobial (Prapdita, 2017). Probiotik pada pakan ayam mempunyai dampak positif terhadap Probiotik meningkatkan aktivitas enzim pencernaan sehingga penguraian dan penyerapan makanan menjadi lebih sempurna sehingga makanan yang diserap dengan baik tersebut dapat dimanfaatkan oleh ayam untuk pertumbuhan, produksi telur dan efisiensi penggunaan pakan (Astuti, dkk., 2015). Daun cincau hitam mengandung *polifenol* yang terdiri dari *flavonoid* dapat digunakan untuk menghambat aktifitas bakteri. Penggunaan fitobiotik dari daun cincau hitam untuk campuran pakan dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen di dalam pakan, sehingga jumlah bakteri non patogen dalam pakan lebih banyak. Bakteri non patogen menghasilkan enzim yang dapat mencerna serat kasar, protein, lemak dan dapat mendetoksifikasi racun. Hal ini tentu sangat membantu proses pencernaan pakan pada ternak, sehingga pakan yang dikonsumsi dapat dimanfaatkan secara optimal untuk produksi telur (Widianto, dkk., 2013).

4.3 Pengaruh Penambahan Kombinasi Daun Cincau Hitam dan Probiotik dalam Bentuk Enkapsulasi Terhadap *Egg Mass*

Hasil penelitian menunjukkan rata-rata jumlah *egg mass* dari yang terbesar secara berurutan adalah P3 sebesar $57,27 \pm 4,30$ g/ekor/hari, P2 sebesar $53,72 \pm 4,56$ g/ekor/hari, P0 sebesar $53,24 \pm 4,17$ g/ekor/hari dan P1 sebesar $52,79 \pm 4,30$ g/ekor/hari.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pengaruh penambahan kombinasi daun cincau hitam dan probiotik dalam bentuk enkapsulasi menunjukkan hasil tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) terhadap *egg mass*, analisis statistik disajikan pada Lampiran 6. Hal ini kemungkinan terjadi karena penambahan kombinasi daun cincau hitam dan probiotik dalam bentuk enkapsulasi tidak memberikan pengaruh yang nyata juga terhadap *hen day production* (HDP). *Egg mass* merupakan rata-rata bobot telur harian, sehingga persentase produksi telur akan mempengaruhi massa telur. *Egg mass* dipengaruhi oleh produksi telur dan bobot telur, jika salah satu atau kedua faktor semakin tinggi maka massa telur juga semakin meningkat dan sebaliknya. jenis pakan, jumlah pakan, lingkungan kandang serta kualitas pakan sangat mempengaruhi bobot telur yang dihasilkan (Ahmadi, 2014). Muharlien dan Ani (2015), *Egg mass* atau masa telur merupakan hasil kali antara berat telur dengan HDP. Hal ini juga sesuai dengan Muslim, dkk. (2012) yang menyatakan bahwa massa telur (gram/ekor/hari) dihitung dengan rata-rata persentase produksi telur selama penelitian dikalikan dengan rata-rata berat telur (gram/butir) selama penelitian bagi 100% .

Berdasarkan Tabel 5. dapat diketahui bahwa rata-rata P3 (Pakan basal+Kombinasi Enkapsulasi Cincau Hitam dan

Probiotik 1,5%) sebesar $57,27 \pm 4,30$ g/ekor/hari. Hal ini menunjukkan bahwa P3 memiliki nilai *egg mass* yang lebih baik dibandingkan perlakuan P0(0%), P1(0,5%) dan P2 (1%). Secara numerik perlakuan penambahan level 1,5% kombinasi daun cincau hitam dan probiotik dalam bentuk enkapsulasi meningkatkan *egg mass* pada ayam petelur. Hal ini disebabkan oleh zat aktif dalam kombinasi daun cincau hitam dan probiotik dalam bentuk enkapsulasi dapat meningkatkan kemampuan saluran pencernaan dan meningkatkan aktivitas enzim pencernaan sehingga dapat menyerap nutrisi pakan secara keseluruhan untuk produksi. Menurut Matusевич *et al.* (2010) bahwa kombinasi fitobiotik dan probiotik mampu meningkatkan kerja saluran pencernaan dalam mencerna makanan yang masuk. Kerja fitobiotik didalam saluran akan meningkat karena didukung oleh kerja dari probiotik sehingga pencernaan menjadi optimal. Hal ini didukung juga oleh Lukashchuk and Slivinska (2016) kombinasi fitobiotik dan probiotik akan menyeimbangkan populasi bakteri positif didalam saluran pencernaan khususnya dari *genus Bafidobacterium* dan *Lactobacillus*. Selain itu, minyak atsiri yang terdapat pada daun cincau hitam juga mengandung dua enzim pencernaan yang sangat penting, yaitu *protease* dan *lipase*. *Protease* berfungsi memecah protein dan *lipase* berfungsi memecah lemak (Natsir, dkk.,2016). Protein dan lemak dari pakan dapat dicerna sebagai bahan pembentuk kuning dan putih telur. Massa telur dipengaruhi oleh bobot putih telur dan kuning telur, yang sebagian besar terdiri dari protein, oleh karena itu tingginya asupan protein menyebabkan tingginya massa telur (Suherman, dkk., 2015).

4.4 Pengaruh Penambahan Kombinasi Daun Cincau Hitam dan Probiotik dalam Bentuk Enkapsulasi Terhadap Konversi Pakan

Konversi pakan merupakan salah satu tolak ukur untuk mengetahui kualitas pakan yang diberikan pada ternak dalam memenuhi gizi yang dibutuhkan. Konversi pakan berhubungan erat antara konsumsi pakan dan bobot telur. Konversi pakan terbaik memiliki nilai yang terendah. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata jumlah konversi pakan dari yang terkecil secara berurutan adalah P3 sebesar $2,11 \pm 0,17$, P2 sebesar $2,21 \pm 0,10$, P1 sebesar $2,28 \pm 0,19$ dan P0 sebesar $2,26 \pm 0,21$. Konversi pakan menunjukkan nilai yang baik dengan penambahan *feed additive* sampai pada tingkat 1,5%.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan menunjukkan hasil tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) terhadap konversi pakan, analisis statistik disajikan pada Lampiran 8. Hal ini diduga karena konsumsi pakan dan egg mass pada penelitian ini juga tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Faktor yang mempengaruhi konversi pakan adalah bentuk fisik pakan, bobot badan, kandungan nutrisi pakan, lingkungan tempat pemeliharaan, strain dan jenis kelamin (Achmanu, dkk., 2011). Faktor lain yang bisa mempengaruhi konversi pakan yaitu : bentuk pakan ternak, strain, kandungan nutrisi pakan, jenis kelamin serta suhu. Suhu yang terlalu tinggi mengakibatkan konversi pakan meningkat, demikian juga pada suhu yang terlalu rendah (Anggorodi, H. S., 1995). Tingkat konversi pakan dipengaruhi beberapa faktor, seperti mutu pakan, tata cara pemberian pakan, dan kesehatan ternak yang berkaitan dengan tingkat konsumsi, bentuk fisik pakan, bobot badan, lingkungan tempat pemeliharaan, strain dan jenis kelamin (Panjaitan, dkk., 2012).

Berdasarkan Tabel 5. dapat diketahui bahwa rata-rata konversi pakan pada perlakuan P0 (0%), P1 (0,5%) dan P2 (1%) memiliki nilai yang tertinggi dibandingkan P3 (1,5%). Konversi pakan dengan penambahan kombinasi daun cincau hitam dan probiotik dalam bentuk enkapsulasi level 1,5% memiliki nilai sebesar $2,11 \pm 0,17$. Hal ini menunjukkan bahwa P3 memiliki nilai konversi pakan yang lebih rendah dibandingkan perlakuan lainnya. Secara numerik dapat dikatakan bahwa penambahan kombinasi daun cincau hitam dan probiotik dalam bentuk enkapsulasi dapat menurunkan konversi pakan dan mengefesiensikan penggunaan pakan. Hal ini diduga asam laktat yang diproduksi oleh probiotik BAL dapat menurunkan pH lingkungan karena pH yang rendah dapat menghambat kontaminasi mikroba pembusuk dan juga membunuh mikroba pantogen terutama yang ada didalam tubuh. Asam laktat yang dihasilkan oleh BAL dalam saluran pencernaan dapat mencegah pertumbuhan bakteri yang merugikan dan sebagai control pembuangan kotoran dengan cara merangsang dinding saluran pencernaan. Asam-asam organik seperti asam laktat dan asam asetat yang diproduksi BAL dapat membantu aktivitas usus dengan merangsang peristaltik, meningkatkan kemampuan pencernaan dan penyerapan. Peningkatan penyerapan pakan dapat memaksimalkan produksi dari ayam serta mengurangi jumlah pakan yang terbuang sehingga pakan lebih efisien dan menguntungkan. Daun cincau hitam mengandung saponin yang merupakan senyawa yang bersifat bioaktif pada pertumbuhan hewan dan mikroba pencernaan. Kandungan saponin pada daun cincau hitam dapat meningkatkan permeabilitas dinding sel pada usus, meningkatkan penyerapan zat makanan sehingga nilai konversi pakan yang dihasilkan lebih baik

(Widianto,dkk., 2013). Zat aktif dalam fitobiotik bentuk enkapsulasi lebih efektif dalam menekan kehidupan mikroba patogen sehingga lebih optimal dalam penyerapan zat makanan. Zat aktif fitobiotik dalam bentuk enkapsulasi lebih efektif berperan dalam menekan mikroba patogen dan meningkatkan pertumbuhan mikroba non patogen yang menguntungkan disaluran pencernaan sehingga tercipta keseimbangan asam basa. Keseimbangan asam basa dalam usus halus dapat mencegah kerusakan usus halus sehingga dapat menyerap zat makanan secara optimal. penggunaan enkapsulasi fitobiotik lebih baik dibandingkan dengan tepung untuk meningkatkan penampilan produksi (Lestariningsih, dkk., 2012).

Rataan konversi pakan pada penelitian yaitu sebesar 2,11 – 2,26. Hasil penelitian ini menunjukkan nilai konversi pakan yang lebih rendah dibandingkan pendapat Anonymous (2012) yang memiliki nilai standar konversi pakan ayam petelur *lohman brown* sebesar 3,07 pada umur 28 minggu. Angka konversi kecil menunjukkan penggunaan pakan yang efisien sedangkan angka konversi besar menunjukkan penggunaan pakan yang tidak efisien (Panjaitan, dkk., 2012). Konversi pakan dapat dinyatakan sebagai ukuran efesiensi pakan yakni menggambarkan tingkat kemampuan unggas merubah pakan menjadi setiap gram telur dalam waktu tertentu (Insani, 2007).

4.5 Pengaruh Penambahan Kombinasi Daun Cincau Hitam dan Probiotik Terhadap *Income Over Feed Cost* (IOFC)

IOFC (*Income Over Feed Cost*) merupakan hasil perthitungan dengan cara membandingkan antara jumlah

pendapatan rata rata yang diperoleh dari penjualan ayam dan biaya pakan selama pemeliharaan (Gustira, dkk., 2015). Hasil penelitian menunjukkan IOFC ayam petelur periode layer aecara berturut – turut dari yang terendah hingga tertinggi adalah perlakuan P1 sebesar $546,75 \pm 116,24$ Rp/ekor, P2 sebesar $559,28 \pm 85,15$ Rp/ekor, P3 sebesar $600,85 \pm 106,00$ Rp/ekor dan P0 sebesar $652,20 \pm 30,83$ Rp/ekor.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kombinasi daun cincau hitam dan probiotik pada pakan tidak memberikan pengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap *income over feed cost*, analisis statistik disajikan pada Lampiran 10. Nilai *income over feed cost* yang tidak berbeda dalam penelitian ini kemungkinan disebabkan oleh nilai konversi pakan, konsumsi pakan dan *egg mass* pada penelitian ini tidak berbeda nyata juga ($P > 0,05$). Nilai *income over feed cost* sangat dipengaruhi oleh jumlah konsumsi pakan dan *egg mass*. Semakin meningkatnya jumlah konsumsi pakan menyebabkan biaya yang diperlukan untuk berproduksi juga semakin meningkat. Nilai IOFC akan meningkat apabila nilai konversi pakan menurun dan apabila nilai konversi pakan meningkat maka IOFC akan menurun. Pakan dalam kegiatan usaha peternakan ayam petelur merupakan komponen biaya produksi tertinggi (70–80%) (Natalia, dkk., 2016). Pakan memiliki kontribusi 70% dari total biaya produksi peternakan. (Ismail, 2010), hal ini menyebabkan titik ukur IOFC hanya dibandingkan dengan biaya pakan.

Hasil penelitian meunjukkan bahwa nilai IOFC terbaik terdapat pada pakan basal (P0) sebesar Rp. 652,20. Menurut Gustira,dkk. (2015), semakin tinggi nilai IOFC akan semakin baik, karena tingginya IOFC berarti penerimaan yang didapat dari hasil penjualan ayam juga tinggi. Keadaan ini terjadi

karena kombinasi daun cincau hitam dan probiotik mempunyai harga yang lebih mahal (Rp.5498 – Rp.5788) pada setiap perlakuan dibandingkan harga pakan basal (Rp.5208) untuk tiap kilogramnya. Harga pakan perlakuan berpengaruh pada nilai *Income Over Feed Cost* karena harga pakan mempunyai pengaruh 60-70 % dari keseluruhan biaya produksi (Prahadi, dkk., 2015).



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Penambahan aditif pakan berupa kombinasi daun cincau hitam dan probiotik dalam bentuk enkapsulasi belum dapat meningkatkan penampilan produksi ayam petelur tetapi penambahan level 1,5% pada pakan menunjukkan hasil yang terbaik ditinjau dari konsumsi pakan, HDP, *egg mass*, dan konversi pakan. Namun, penambahan kombinasi daun cincau hitam dan probiotik dalam bentuk enkapsulasi menurunkan nilai *Income Over Feed Cost*.

5.2 SARAN

Penelitian ini perlu dilanjutkan dengan menambahkan level kombinasi probiotik dan daun cincau hitam dalam bentuk enkapsulasi terhadap penampilan produksi (konsumsi pakan, *hen day production*, *egg mass*, konversi pakan dan *income over feed cost*) ayam petelur periode layer.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbasi, S., S. Rahimi and M. Azizi. 2009. Influence of Microwave-Microencapsulated Citric Acid on Some Sensory Properties of Chewing Gum. *J. Microencapsul* 26: 90-96.
- Achmanu, Muharlién, dan Salaby. 2011. Pengaruh Lantai Kandang (Rapat Dan Renggang) Dan Imbangan Jantan-Betina Terhadap Konsumsi Pakan, Bobot Telur, Konversi Pakan Dan Tebal Kerabang Pada Burung Puyuh. *J. Ternak Tropika*. 12(2): 1-14.
- Afeli R. 1998. Studi Mikroenkapsulasi dan Stabilitas Minyak Kaya Asam Lemak Omega-3 dari Limbah Minyak Pengalengan Ikan Tuna. Skripsi. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Agustina, L., S. Purwanti dan D. Zainuddin. 2007. Penggunaan Probiotik (*Lactobacillus* sp.) sebagai Imbuhan Pakan Broiler. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Al-Hafiz, S.M. 2009. A Study on Microwave-Assisted Extraction of Zingiber Aromaticum. A report submitted in partial fulfillment of the requirement for the award of degree the of Bachelor of Chemical Engineering Faculty.
- Amrullah, I. K. 2003. Nutrisi Ayam Petelur. Lembaga Satu Gunung Budi. Bogor.
- Anggorodi, H. S. 1995. Nutrisi Aneka Ternak Unggas. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Anonymous. 2012. Isa Brown Laer Management Guide. <http://www.asapoultry>. Diakses 21 Desember 2017.

- Ardiansyah, Fazar, Syahrio T., dan Khaira N. 2016. Perbandingan Performa Dua Strain Ayam Jantan Tipe Medium yang diberi Ransum Komersial Broiler. *J.Indon.Trop.Anim.Agric.* 1(1):1-6
- Astuti, F. K., W. Bosono dan O. Sjoftan. 2015. Pengaruh Penambahan Probiotik Cair Dalam Pakan Terhadap Penampilan Produksi Pada Ayam Pedaging. *J-PAL.* 6 (2). 99-104.
- Bhandari, B.R. and B.R. D'Arcy. 1996. Microencapsulation of flavor Compounds Technical. Review of Food Australia, 4892 : 547-551.
- Bylaitė, E., P.R. Venskutonis and R. Mađprierienė. 2004. Properties of Caraway (*Carum carvi* L.) Essential Oil Encapsulated Into Milk Protein-Based Matrices Biomedical and Life Sciences. *European Food Research and Technol.* 212: 661-670.
- Dewanti, T.W., Sukardiman, D. Agus dan W. Darmanto. 2012. Efek Imunomodulator Ekstrak Air Cincau Hitam terhadap Karsinogenik Mencit. *J. Teknologi dan Industri Pangan.* 23(1) : 1-7.
- Dirgahayu, Fauzan I., Dian S., dan Khaira N.. 2016. Perbandingan Kualitas Eksternal Telur Ayam Ras Strain *Isa Brown* dan *Lohmann Brown*. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu.* 4(1): 1-5
- Donoghue, J. 2003. Antibiotics Residues In Poultry Tissues And Eggs: Human Health Concerns. *Journal Poultry Science* . 82:618-621.
- Dziezak, J.D. 1988. Microencapsulation and Encapsulated Ingtidiets. *Food Technology.* 23 : 136 – 138.

- Gardjito, M., A. Murdiati dan N. Aini. 2006. Mikroenkapsulasi β -Karoten Buah Labu Kuning dengan Enkapsulan Whey dan Karbohidrat. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 2 : 13-18.
- Gunawan dan D. T. H. Siombing. 2004. Pengaruh suhu lingkungan tinggi terhadap kondisi fisiologis dan produktivitas ayam buras. *Wartazoa*. 14(1): 31-38.
- Gustira, D.G., Riyanti dan T. Kurtini. 2015. Pengaruh Kepadatan Kandang Terhadap Performa Produksi Ayam Petelur Fase Awal Grower. *Jurnal Ilmu Peternakan Terpadu*. 3(1) : 87-92.
- Hakim, R.S. 2005. Prospek probiotik pada broiler. *CP-Bulletin Service ed*, Desember No 72/VI. Hal 10
- Hartono, M. dan T. Kurtini. 2015. Pengaruh Pemberian Probiotik Terhadap Performa Ayam Petelur. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. 15 (3): 214-219
- Hassan, Z. H. 2006. Isolasi *Lactobacillus*, Bakteri Asam Laktat dari Feses dan Organ Saluran Pencernaan Ayam. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Selatan
- Herawati. 2006. Pengaruh Penambahan Fitobiotik Jahe Merah (*Zingiber officinale* Rosc) terhadap Produksi dan Profil Darah Ayam Broiler. *Jurnal Protein*. 14(2) : 137-141.
- Horhoruw, W. M. 2012. Ukuran Saluran Reproduksi Ayam Petelur Fase Pullet Yang Diberi Pakan Dengan Campuran Rumput Laut (*Gracilaria edulis*). *Agrinimal* 2(2):75-80

- Hung, C.Y and Yen, G.C., 2002. Antioxidant Activity of Phenolic Compounds Isolated from *Mesona procumbens* Hemsl. *Journal Agriculture Food Chemistry*. 50 (10): 1993-2997.
- Ibrahim, A. 2015. Isolasi dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat. (BAL) dari Buah Mangga (*Mangifera indica* L). *Jurnal Ilmiah Manuntung*. 1(2) : 159 – 163.
- Indreswari, R., H.I. Wahyuni, N. Suthana, dan P.W. Ristiana. 2009. Pemanfaatan Kalsium untuk Pembentukan Cangkang Telur Akibat Perbedaan Porsi Pemberian Ransum Pagi dan Siang pada Ayam Petelur. *J. Indon. Trop. Anim. Agric*. 34(2):134-138
- Insani, G. A. 2007. Kamus Unggas. <http://chickaholic.wordpress.com>. Diakses 21 November 2017
- Ismail, N. 2010. Budidaya Ayam Petelur. Badan Perijinan Dan Penanaman Modal Daerah (BPPMD) Provinsi Kalimantan Timur : Samarinda
- Karo Karo J. 2007. Pengaruh Pemberian Antigen Ekskretori Sekretori Larva *Ascaridia galli* terhadap Produksi dan Bobot Telur pada Ayam Petelur. Skripsi. Bogor: Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor.
- Kelly P.M., and M.K. Keogh. 2000. Nutritional Studies on Dried Functional Food Ingredients Containing Omega-3 Polyunsaturated Fatty Acids (Fish Oil 18 Powder Ingredient). The Dairy Products Research Centre Moorepark, Fermoy, Co. Cork

- Khachatryan, A.R., T.E. Besser, D.D. Hancock, and D.R. Call. 2006. Use Of A Nonmedicated Prevalence Of Streptomycin-Sulfa-Tetra-Cycline-Resistant *Escherichia Coli* On A Dairy Farm. *Applied And Environmental Micro-Biology*. 72(7):4583-4588.
- Kusumasari Y.F.Y, V.D. Yunianto Dan E. Dana. 2012. Suprijatna Pemberian Fitobiotik yang Berasal Dari Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*) Terhadap Kadar Hemoglobin dan Hematokrit Pada Ayam Broiler. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 1 (4) : 129 – 132.
- Lai, L.S., Chou, S.T., Chao, W.W., 2001. Studies on the Antioxidative Activities of Hsian-tsao (*Mesona procumbens* Hemsl) Leaf Gum. *Journal Agriculture Food Chemistry*. 49 (2): 963-968.
- Lesson,S and J.D. Summers. 2000. *Broiler Breeder Production*. University Books. Guelph, Ontario, Canada.
- Lestariningsih, Osfar S. dan Surisdiarto. 2012. Pengaruh Penggunaan Fitobiotik Sebagai Aditif Pakan Terhadap Penampilan Produksi Ayam Pedaging. Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya.
- Masrur, A.K. 2010. Microwave Assisted Extraction Of Patchouli Essential Oil Using Ethanol as Solvent. A report. Universiti Malaysia Pahang
- Mude, M. 1987. Produktivitas dan Berat Telur pada Ayam yang Dipelihara di Atas Alas Limbah yang berbeda. Tesis. Fakultas Peternakan Universitas Hasanudin. Ujung Pandang.

- Muharlién dan V.M. A. Nurgiartiningsih. 2015. Pemanfaatan Limbah Daun Pepaya Dalam Bentuk Tepung dan Jus Untuk Meningkatkan Performans Produksi Ayam Arab . *Journal Of Life Science*. (2)2 : 1-10
- Nasuiton, F. S. 2012. Identifikasi dan Karakteristik Bakteri Asam Laktat pada Kotoran Ayam Broiler sebagai Agensi Probiotik. Skripsi. Universitas Negeri Medan.
- Natsir, M. H. 2013. Penggunaan Campuran Acidifier Alami dan Fitobiotik melalui Proses Enkapsulasi dengan Microwave Oven sebagai Aditif Pakan Ayam Pedaging. Disertasi. Program Pascasarjana. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya.
- Natsir, M. H., E. Widodo. dan Muharlién. 2016. Penggunaan Kombinasi Tepung Kunyit (*Curcuma domestica*) dan Jahe (*Zingiber officinale*) Bentuk Enkapsulasi dan Tanpa Enkapsulasi Terhadap Karakteristik Usus dan Mikroflora Usus Ayam Pedaging. *Buletin Peternakan*. 40 (1): 1-10.
- Noorhamdani, AS, A. Widiatmoko, dan W. P. Rahmawati. 2013. Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Cincau Hijau (*Cyclea barbata* Miers) Sebagai Antibakteri *Staphylococcus aureus* Pembentuk Biofilm Secara In Vitro. Skripsi. Fakultas Kedokteran. Universitas Brawijaya. Malang
- Nurcholis, D. Hastuti, dan B. Sutiono. 2009. Tatalaksana Pemeliharaan Ayam Ras Petelur Periode Layer di Populer Farm Desa Kuncen Kecamatan Mijen Kota Semarang. *Mediagro*. 5(2): 38-49

- Nurdin, S.U., A. S. Zuidar And Suharyono. 2005. Dried extract from green cincau leaves as potential fibre sources for food enrichment. African Crop Science Conference Proceedings. 7(1) :655-658.
- Panjaitan,I., Anjar S. dan Yadi P. 2012. Suplementasi Tepung Jangkrik terhadap Kinerja Burung Puyuh (*Coturnix coturnix japonica*). Jurnal Ilmiah Ilmu – Ilmu Peternakan. 15(1) : 8-14
- Pradipta, M. S. I., S. Harimurti dan Widodo. 2017. Pengaruh Mikroenkapsulasi Probiotik Bakteri Asam Laktat Indigenous Unggas Terhadap Kemampuan Eksklusi Kompetitif pada *Salmonella enteritidis* dan *Escherichia coli* Secara In Vitro. Buletin Peternakan 41 (2): 134-141.
- Prahadi, J. A., E. Widodo dan I. H. Djunaidi. 2015. Pengaruh Penambahan Sari Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) sebagai Acidifier dalam Pakan Terhadap Penampilan Produksi Ayam Petelur . J. Nutrisi Ternak. 1(1) : 10-18.
- Pramudyati, Y. Suci dan Agung P.. 2009. Beternak Ayam Ras Petelur. Sumatera Selatan: GTZ Merang REDD Pilot Project
- Priastotoa, D., T. Kurtini dan Sumardi. 2016. Pengaruh Pemberian Probiotik dari Mikroba Lokal Terhadap Performa Ayam Petelur. Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu. 4(1): 80-85.
- Primacitra, D. Y., O. Sjoftjan, M. H. Natsir. 2014. Pengaruh Penambahan Probiotik (*Lactobacillus* sp.) Dalam Pakan Terhadap Energi Metabolis, Kecernaan Protein Dan Aktivitas Enzim Burung Puyuh. J. Ternak Tropika. 15(1): 74-79.

- Rahimi, S., S. Abbasi, S., M.H. Azizi. 2008. Influence of Citric Acid Microencapsulated with Microwave on Some Sensory Properties of Chewing Gum. JFST 5: 1-11
- Rahmawansah, Y. 2006. Pengembangan Produk Minuman Cincau Hitam (*Mesona palustris*) dalam Kemasan Cup Polipropilen di Pt Fits Mandiri Bogor. Skripsi. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor
- Risch, J.H. 1995. Encapsulation : Overview of Uses and Techniques in Encapsulation and Controlled Release of Food Ingredients. Acs Symposium Series 590. Washington D.C.
- Rizqiati, H. B.S.L. Jenie, N. Nurhidayat, and C. Nurwitri. 2009. Microcapsul Characteristics of Probiotic *Lactobacillus plantarum* Encapsulated by Skim Milk and Arabic Gum. J.Indon. Trop. Anim. Agric. 179-187.
- Rustan, I. R. 2013. Studi Isolasi dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat dari Fermentasi Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.). Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Hasanudin. Makassar.
- Salminen, S., Wright, A.V., Ouwehand, A. 2004. Lactic Acid Bacteria. Marckel Dekker. New York.
- Sani, N., F. C. Nisa, R. D. Andriani dan J. M. Maligan. 2014. Analisis Rendemen dan Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Mikroalga Laut. Jurnal Pangan dan Agroindustri. 2 (2) :121-126.

- Satria E. W., O. Sjojfan, dan I. H. Djunaidi. 2016. Respon Pemberian Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Pada Pakan Ayam Petelur Terhadap Penampilan Produksi dan Kualitas Telur. Buletin Peternakan. 40 (3): 197-202.
- Septiana, M., O. Sjojfan dan M. H. Natsir. 2016. Efek Penambahan Campuran Acidifier dan Fitobiotik Alami dalam Bentuk Non dan Enkapsulasi Dalam Pakan Komersial Terhadap Kualitas Telur Ayam Petelur . Jurnal Peternakan. 6 : 1-11.
- Setiawati, T., R. Afnan, N. dan Ulupi. 2016. Performa Produksi dan Kualitas Telur Ayam Petelur pada Sistem Litter dan Cage dengan Suhu Kandang Berbeda. Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan. 4.(1):197-203.
- SNI. 2006. Pakan Ayam Petelur (Layer). Badan Nasional nasional.
- Steel, R.G dan J.H., Torrie. 1992. Prinsip dan Prosedur Statistika, suatu Pendekatan Geometri. Gramedia: Jakarta.
- Suherman, A. F., M. H. Natsir dan O. Sjojfan. 2015. Pengaruh Penambahan Probiotik *Lactobacillus* plus Bentuk Tepung Sebagai Aditif Pakan Terhadap Penampilan Produksi Burung Puyuh. Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya.
- Sultoni, A. A. Malik Dan W. Widodo. 2006. Pengaruh Penggunaan Berbagai Konsentrat Pabrikasi terhadap Optimalisasi Konsumsi Pakan, Hen Day Production, dan Konversi Pakan. Jurnal Protein. 14(2). 103-107.

- Surono, I. S. 2004. Probiotik Susu Fermentasi dan Kesehatan. Yayasan Pengusaha Makanan dan Minuman Seluruh Indonesia (YAPMMI). TRICK. Jakarta
- Susilawati, S. 2016. Isolasi dan Karakteristik Bakteri Asam Laktat (BAL) dari Fermentasi Air Cucian Beras. Skripsi. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan. UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Tasia, W. R. N. dan T. D. Widyaningsih. 2014. Potensi Cincau Hitam (*Mesona Palustris* Bl.), Daun Pandan (*Pandanus amaryllifolius*) Dan Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) Sebagai Bahan Baku Minuman Herbal Fungsional. Jurnal Pangan dan Agroindustri 2(4) : 128-136.
- Trisiwi, H. 2014. Penampilan Ayam Kampung Petelur Single Comb Terpilih Dengan Suplementasi Asam Amino Esensial Pada Pakan Berprotein Rendah. Jurnal AgriSains. 5(2) : 137-147
- Tugiyanti, E. dan N. Iriyanti. 2012. Kualitas Eksternal Telur Ayam Petelur Yang Mendapat Ransum Dengan Penambahan Tepung Ikan Fermentasi Menggunakan Isolat Produser Antihistamin. Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan. 1(2) : 44-47
- Utami, M. D. dan Dadik. 2016. Penggunaan Ekstrak Bawang Putih dalam Pakan terhadap Performans Ayam Broiler Tropis Fase Starter. Laporan Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian Masyarakat. Jurusan Peternakan, Politeknik Negeri Jember.
- Versic, R.J. 2000. Flavour Encapsulation an Overview. <http://www.rtdodge.com/fl-olsvw.htm>. Diakses 14 Desember 2017.

- Wafiatiningsih dan N.R. Bariroh. 2010. Pengaruh Penggunaan Tepung Kencur sebagai Feed Suplemen terhadap Karkas Ayam Petelur Jantan. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner:674-679
- Wahyono, H., L. Fitriani. dan T. D. Widyaningsih. 2015. Potensi Cincau Hitam (*Mesona palustris* Bl.) sebagai Pangan Fungsional Untuk Kesehatan. Jurnal Pangan dan Agroindustri. 3 (3) : 957-961.
- Walukow, K. S., J. Laihad, Jein R. L. dan M. Montong. 2017. Penampilan Produksi Ayam Ras Petelur yang Diberi Ransum Mengandung Minyak Limbah Ikan Cakalang (*Katsuwonus Pelamis* L). Jurnal Zootek. 37(1) : 123 - 134
- Wibowo, M.S. 2012. Pertumbuhan dan Kotrol Bakteri. Jurnal Pertumbuhan Bakteri.
- Widianto, B, H. S. Prayogi dan Nuryadi. 2013. Pengaruh penambahan tepung buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) dalam pakan terhadap penampilan produksi itik Hibrid. Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan 25 (2): 28 - 35
- Widodo, W. 2000. Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Unggas. UMM Press. Malang.
- Widyaningsih, T.D. and P. Adilaras. 2013. Hepatoprotective Effect of Extract of Black Cincau (*Mesona palustris* BL) on Paracetamol-Induced Liver Toxicity in Rats. Advance Journal of Food Science and Technology. 5(10): 1390-1394
- Young S.L., X. Sarda and M. Rosenberg. 1993. Microencapsulating Properties of Whey Proteins. J. dairy Sci. 76 : 2878 – 2885.

- Zhang K.Y. , F. Yan, C.A. Keen and P.W. Walldroup.2005
Evaluation of Microencapsulated Essential Oils and
Organic Acids in Diets for Broiler Chickens. J.Poult.
Sci. 4 (9): 612-619
- Zita, Lukas, Eva T., dan Ladislav S.. 2008. Effect of
Genotype, Age, and Their Interaction on Egg Quality
in Brown-Egg Laying Hens. Acta Vet BRNO. 78(1):
85-91.

